АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIV

3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1939 ЛЕНИНГРАД

Ботанический журнал Том 24 (1939) № 3

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Третья сессия Верховного Совета СССР 185

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

И. Е. Знаменский, Е. И. Гусева и М. М. Гербаневская. Сезонный ход содержания углеводов и азота в побегах разных порядков кроны мандарина Уншиу 189
Г. Э. Шульц. Случай экспериментальной вивипарии у злака (с 6 рис.) 197
К. Ю. Кострюкова и Г К. Бенецкая. Сперматогенезис у *Narcissus poëticus* L. Наблюдения *in vivo* (с 28 рис.) 209
С. Ф. Завалишина. О сферокристаллах в листьях и стеблях гороха (с 5 рис.) 221
А. И. Пояркова. Критический обзор среднеазиатских и переднеазиатских видов вишни цикла *Cerasi prostratae* (Labill.) Ser. (с 8 рис.) 225
В. Г Траншель и М. А. Литвинов. Ржавчинные грибы из рода *Tranzschelia* Arth. на сливовых (с 1 рис. 247
II. РЕФЕРАТЫ 254
III. ХРОНИКА 259

Journal de Botanique Tome 24 (1939) № 3

SOMMAIRE

Page

Article éditorial 185

I. ARTICLES ORIGINAUX

I. E. Znamenski, E. I. Gusseva and M. M. Gerbanevskaia. The seasonal march of the carbohydrates and nitrogen content in shoots of different order in the crown of the Unshiu mandarine 195
G. E. Schultz. A case of experimental viviparity in grass (with 6 fig.). 208
X. Kostriukova and G. Benetskaia. Spermatogenesis in *Narcissus poëticus* L. Observations *in vivo* (with 28 fig.) 219
S. F. Zavalishina. On spheric cristals in leaves and stems of the pea (with 5 fig.) 224
A. I. Pojarkova. Critical review of the species of cherry belonging to the cycle of *Cerasi prostratae* (Labill.) Ser. of Central and Anterior Asia (with 8 fig.) 245
W. Tranzschel und M. Litwinow. Die Rostpilze aus der Gattung *Tranzschelia* Arth. auf den Prunoideen (mit 1 Fig.). 252
II. NOTES BIBLIOGRAPHIQUES 254
III. CHRONIQUE 259

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL DE BOTANIQUE

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Л. КОМАРОВ*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

ТОМ XXIV

3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1939 ЛЕНИНГРАД

Отв. редактор: акад. *В. Л. Комаров* Отв. секретарь: *Е. И. Штейнберг*

Техн. редактор: *А. В. Смирнова*

Сдано в набор 20 V 1939 г. Подписано к печати 4 VII 1939 г. Формат бум. 70 × 108 см.
Печ. л. 5 + 1 вкл. Уч.-авт. л 8,15. Тип. зн. в 1 печ. л. 67 744. Ленгорлит № 3098. АНИ № 1123.
Заказ № 503. Тираж 1500 экз.

Типо-литография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

Третья Сессия Верховного Совета СССР

С 25 по 31 мая 1939 г. в красной столице заседала Третья Сессия социалистического парламента. Сессия обсудила и разрешила важнейшие государственные проблемы. Законы, принятые народными избранниками страны социализма, служат делу укрепления могущества советского государства. Эти законы вооружают народы СССР на борьбу за выполнение решений XVIII съезда партии Ленина—Сталина, за выполнение задач третьего пятилетнего плана.

Доклад товарища Сталина на XVIII съезде ВКП(б), принятый съездом в качестве руководства в практической работе, дал конкретную, развернутую программу завершения строительства бесклассового социалистического общества и постепенного перехода от социализма к коммунизму. Товарищ Сталин поставил перед коммунистической партией, перед народами Советского Союза историческую задачу — перегнать в течение ближайших 10—15 лет главнейшие капиталистические страны в экономическом отношении. План великих работ третьей пятилетки, принятый XVIII съездом ВКП(б), подчинен в основном этой сталинской задаче, в успешном разрешении которой третья пятилетка должна сыграть решающую роль.

Государственные вопросы, стоявшие в порядке дня Третьей Сессии Верховного Совета СССР, вытекали из задач третьего пятилетнего плана.

Рассмотренный и утвержденный народными избранниками государственный бюджет на 1939 г. отражает могучее развитие всего народного хозяйства советской страны, дальнейший подъем культуры и жизненного уровня трудящихся, дальнейшее укрепление обороноспособности социалистического государства.

Под руководством партии Ленина—Сталина советский народ создал свою социалистическую промышленность, свое социалистическое сельское хозяйство, вооружил их самой передовой, самой могучей техникой. Все это сделано на свои собственные средства, без внешних займов, без помощи иностранного капитала.

Народный комиссар финансов тов. Зверев огласил на Сессии социалистический счет доходов и расходов советской страны на 1939 г. В каждой цифре приходо-расходных статей — плоды созидательного труда советского народа, его несметные богатства и неиссякаемые возможности.

Доходы государственного бюджета на 1939 г. составляют огромную цифру в 156 млрд. 097 млн. 829 тыс. руб. За счет каких средств составляется этот огромный доход? Основную массу государственных доходов составляют налог с оборота и отчисления от прибылей государственных предприятий. Этот доход определяется рентабельностью наших социалистических предприятий — фабрик, заводов, рудников, шахт, транспорта, машинно-тракторных станций. Было время (и не так давно!), когда эти предприятия требовали от государства финансовой помощи, т. е. дотации. Теперь же, в результате технической реконструкции и хозяйственного укрепления, наши государственные, социалистические предприятия, снижая себестоимость продукции, дают прибыль. В капиталистических странах эта прибыль идет в карман частному хозяину предприятия, а бюджет страны строится главным образом за счет налогов с трудового населения. В стране социализма доход от предприятий является общенародным достоянием, принадлежит государству и служит для дальнейшего развития народного хозяйства, для дальнейшего подъема культурного и жизненного уровня трудящихся.

Утвержденный Третьей Сессией государственный бюджет на 1939 г. предусматривает рост доходов главным образом (более 66%) за счет отчислений от прибылей государственных предприятий. В связи с этим, перед руководителями наших социалистических предприятий встает необходимость внедрения действительного хозрасчета, серьезного, значительного снижения себестоимости, т. е. встает задача использования резервов социалистического накопления. В своем докладе на XVIII съезде партии товарищ Молотов указал, что у нас, к сожалению, не мало случаев бесхозяйственности, перерасходов, отсутствия борьбы с простоями оборудования, с потерями сырья, топлива, электроэнергии. «Мы должны добиться того, чтобы все наши работники, от малых до больших, всегда помнили о своей ответственности перед государством и народом, всегда помнили о своей обязанности беречь народное добро и обращаться с ним по-хозяйски, соблюдать экономию в расходах и на деле беречь народную копеечку!» (из доклада тов. Молотова на XVIII съезде ВКП(б)) .

В противоположность капиталистическим странам, доходы от налогов с населения в стране социализма составляют всего лишь немного больше 4 процентов (6.5 млрд. руб.).

Остальную часть доходов составляют госзаймы (9.953 млрд. руб.), государственное страхование и вклады в сберегательные кассы.

Расходы государственного бюджета составляют свыше 155 млрд. руб. Около $^2/_3$ этой суммы будут израсходованы на дальнейшее развитие народного хозяйства и культурно-бытовое обслуживание трудящихся. Огромные средства будут вложены в строительство новых промышленных предприятий, транспорта и сельского хозяйства.

Почти 30 млрд. руб. будет израсходовано на народное просвещение и здравоохранение. Здесь, в этой статье расходов, с исключительной яркостью проявляется ленинско-сталинская политика коммунистической партии об улучшении условий жизни трудящихся советской страны.

Советский Союз — оплот и надежда трудящихся всего мира — развивает и укрепляет свое социалистическое хозяйство в капиталистическом окружении. Мы отлично знаем, что среди наших соседей, близких и дальних, найдется немало любителей поживиться за счет советского государства.

Выражая волю всего 170-миллионного советского народа — в любую минуту грудью защищать свою священную родину, — Третья Сессия Верховного Совета СССР с величайшим единодушием утвердила ассигнование на расходы по обороне советского государства в сумме 40 млрд 885 млн. руб., что составляет 26.4% всего годового бюджета страны. Советский народ не жалеет средств на дальнейшее укрепление оборонной мощи своей социалистической родины. Эту волю советского народа ярко выразил в своем выступлении на Сессии Председатель Бюджетной Комиссии Совета Национальностей тов. Хохлов: «Удельный вес расходов на оборону в СССР значительно ниже доли военных расходов в бюджетах капиталистических стран. Но если будет нужно, Верховный Совет СССР, выражая волю многомиллионного советского народа, даст на нужды обороны столько, сколько понадобится для того, чтобы разбить в прах любую комбинацию империалистических хищников, которые осмелятся напасть на нашу социалистическую родину».

По сравнению с бюджетом любой страны в мире государственный бюджет страны социализма является самым крепким и устойчивым; он не только покрывает полностью все потребности народного хозяйства СССР, но и имеет превышение доходов над расходами. Бюджеты большинства капиталистических стран, в том числе даже и США, страдают хроническим дефицитом. Например, за 1938—1939 гг. Германия имеет дефицит в 12 млрд. марок, а Япония — 4779 млн. иен.

Государственный бюджет СССР отражает огромный рост материального благополучия и культурного уровня народов советской страны. Народный доход на душу населения в 1938 г. по отношению к 1913 г. увеличился у нас в 4 раза. Народный доход на душу населения в капиталистических странах снижается: в США в 1938 г. он составил 84.5% уровня 1913 г., а в Японии — 55% уровня 1930 г.

Финансовый бюджет второго года третьей сталинской пятилетки — это бюджет хозяйственного расцвета и подъема культуры, бюджет укрепления обороны страны, бюджет, основанный на незыблемой твердости советского рубля. В то время, когда капиталистические страны потрясают новые и новые экономические кризисы, несущие трудовому населению этих стран безработицу, голод и нищету, — в стране социализма происходят бурное развитие и процветание всех отраслей народного хозяйства, наук и искусства. «За колонками цифр бюджета стоит живая жизнь, организаторская и творческая работа по осуществлению величественных задач третьей сталинской пятилетки. Они — эти цифры служат наглядным подтверждением могущества нашей любимой родины, ее поступательного движения вперед по пути к коммунизму» (из содоклада члена Бюджетной Комиссии Совета Союза тов. Николаевой).

Утвержденные Третьей Сессией Верховного Совета СССР законы о создании союзного Народного комиссариата промышленного строительства и о создании в союзных республиках Народных комиссариатов автомобильного транспорта — подчинены одной цели: успешно, с честью выполнить план третьей сталинской пятилетки.

Объем строительных работ увеличивается у нас из года в год, приобретает огромный размах. План третьей пятилетки предусматривает капитальные работы на сумму 192 млрд. руб. Колоссальный масштаб сооружения новых промышленных предприятий требует новых организационных форм руководства этим строительством.

XVIII съезд ВКП(б) указал на необходимость радикального улучшения организации промышленного строительства, внедрения скоростных методов, прекращения гигантомании, улучшения и удешевления строительных работ, которые должны выполняться точно к намеченным срокам. Несомненно, что быстрейшее и успешное выполнение всех этих задач по улучшению промышленного строительства будет обеспечено лишь при условии, когда руководство этим ответственным делом сосредоточится в одном специальном наркомате, а не будет распылено между несколькими наркоматами.

На новый наркомат промышленного строительства, по утвержденному закону, возлагается обязанность руководства всем фабрично-заводским и связанным с ним культурно-бытовым строительством. Основная задача нового наркомата — всемерное повышение качества и производительности строительных работ.

Автомобильная промышленность в нашей стране до Великой Октябрьской социалистической революции полностью отсутствовала. Теперь же наши заводы ежедневно выпускают 600—700 новых грузовых и легковых машин и к концу третьей пятилетки наш автопарк будет насчитывать 1 700 000 машин. Автотранспорт обслуживает все виды народного хозяйства, проникает в самые отдаленные края нашей родины; роль и значение автотранспорта в деле выполнения хозяйственных проблем третьего пятилетнего плана, в деле обороны страны приобретают исключительное значение.

Одна из главнейших задач новых наркоматов автотранспорта — коренная перестройка дела подготовки высококвалифицированных водителей и инженерно-технического персонала. Наркоматы автомобильной промышленности обязаны наладить правильную эксплоатацию наших автомашин и помочь быстрейшему строительству хороших дорог, что будет содействовать укреплению нашей великой социалистической родины.

Третья Сессия Верховного Совета СССР утвердила ряд Указов Президиума Верховного Совета СССР, принятых между Второй и Третьей Сессиями, тем самым выразив полное одобрение проводимых Правительством мероприятий.

В виду особенного напряжения международной обстановки, по предложению депутатов Верховного Совета, Третья Сессия заслушала доклад товарища Молотова о международном положении и о внешней политике СССР. Глава Советского правительства и руководитель Наркоминдела с исчерпывающей полнотой и ясностью обрисовал современное, весьма непрочное положение мира в Европе. Мы имеем известные результаты политики агрессивных государств, с одной стороны, и политики невмешательства так называемых демократических стран — с другой. Агрессоры открыто хвастаются своими успехами в деле попирания международного права и захвата малых государств, продолжая открыто бряцать оружием. Представители неагрессивных демократических стран стараются оправдать свою политику невмешательства и успокоить общественное мнение в том смысле, что, якобы, никакой опасности нет, что никакого ухудшения международной обстановки не наблюдается.

Одним из самых существенных фактов серьезного ухудшения международной обстановки является заключенный недавно между Германией и Италией военно-политический договор, направленный против главных европейских демократических стран.

В связи с все продолжающейся наглой развязностью политики агрессоров в демократических странах Европы приходят к сознанию провала политики невмешательства. Отсюда и возникают стремления неагрессивных стран привлечь СССР к сотрудничеству для противодействия агрессии. Советское правительство приняло предложение Англии и Франции начать переговоры с целью укрепления политических отношений между Англией и Францией и СССР для их совместного противодействия агрессии. Товарищ Молотов, доложив Сессии Верховного Совета о ходе переговоров с Англией и Францией, указал, что Советский Союз возьмет на себя договорные обязательства лишь на основе полной гарантии со стороны других договаривающихся с нами стран в выполнении ими аналогичных равноценных обязательств по отношению к СССР.

Внешняя политика страны социализма заключается в дальнейшем противодействии политике агрессии, в дальнейшем всемерном стремлении сохранения всеобщего мира. Наши задачи «. . .идут по линии интересов других неагрессивных стран. Они заключаются в том, чтобы остановить дальнейшее развитие агрессии, и для этого создать надежный и эффективный оборонительный фронт неагрессивных держав» (Молотов). Развивая свое социалистическое хозяйство, Советский Союз закрепил свое значение в международной обстановке как мощный фактор мира. С исключительной силой и твердостью звучат заключительные слова доклада товарища Молотова: «. . .в едином фронте миролюбивых государств, действительно противостоящих агрессии, Советскому Союзу не может не принадлежать место в передовых рядах».

В принятом постановлении по докладу товарища Молотова Верховный Совет СССР целиком и полностью одобряет внешнюю политику Советского правительства.

Работа Сессии отмечается присущими большевикам принципиальностью и деловитостью. Выступления на Сессии народных избранников характеризуются развернутой критикой и самокритикой, верностью интересам народов советской страны, горячей, безграничной любовью к своей родине. Эта любовь к родине ярко выражена в том единодушии, с каким было принято предложение ассигновать на оборону социалистического государства 40 885 млн. рублей.

С чувством безграничной преданности к своему народу, к коммунистической партии народные избранники выполняют свои обязанности государственных деятелей ленинско-сталинского типа.

Работа Сессии еще и еще раз убедительно доказала полное единодушие и единомыслие, полное сплочение рабочих, крестьян и интеллигенции вокруг коммунистической партии и вождя народов, великого Сталина. Еще и еще раз продемонстрировано морально-политическое единство советского общества, укрепление великой дружбы народов советской страны.

Работа Третьей Сессии Верховного Совета СССР вызвала в стране новый производственный подъем. В честь Сессии советского парламента страна получила сверх плана сотни тысяч тонн каменного угля, сотни тысяч пар обуви, высококачественную выплавку специальной стали и пр. День открытия Третьей Сессии Верховного Совета СССР коллектив домны № 3 «Запорожстали» встретил исключительным достижением, установив мировой рекорд выплавки чугуна, выдав стране 1976 тонн при плане в 1300 тонн. Эти примеры подтверждают, что у большевиков слово с делом никогда не расходится.

Бесчисленные производственные победы заводов, рудников, колхозных полей, лабораторий и транспорта вселяют твердую уверенность, что выдвинутая товарищем Сталиным задача догнать и перегнать экономически в течение ближайших 10—15 лет главнейшие капиталистические страны будет разрешена.

Под руководством вождя народов, великого Сталина, Советский Союз успешно идет вперед, к коммунизму.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

И. Е. ЗНАМЕНСКИЙ, Е. И. ГУСЕВА и М. М. ГЕРБАНЕВСКАЯ

Сезонный ход содержания углеводов и азота в побегах разных порядков кроны мандарина Уншиу

(Получено 20 августа 1938 г.)

1. Введение

В течение нескольких лет на Сочинской опытной станции Е. И. Гусевой проводится работа по изучению биологии мандарина Уншиу (Гусева, 1).

В результате многолетних наблюдений выявлена закономерная зависимость между принадлежностью побегов к тем или иным порядкам ветвления и их биологическими особенностями. Так, например:

1. Сила роста и долговечность побегов обратно пропорциональны высоте порядков и ярусам кроны, т. е. сила роста и долговечность уменьшаются от низших порядков к высшим и от нижнего яруса к верхнему.

2. Процент неопадающих завязей, наоборот, в том же направлении повышается, но лишь до известного предела (до V—VI порядков), а затем, при дальнейшем увеличении числа порядков, начинает снижаться. Побеги VIII—X порядков часто совсем не дают цветения и быстро отмирают.

3. Лежкость плодов увеличивается от низших порядков к высшим до VI—VII порядков, а затем начинает уменьшаться.

4. Индивидуальное развитие побегов разных порядков в течение вегетационного периода заканчивается в разные сроки. Побеги высших порядков как первого, так и второго роста более скороспелы.

5. Способностью к повторному росту в одно и то же лето обладают побеги до V—VI порядков. Двухростовые побеги более высоких порядков почти совсем не встречаются.

6. Устойчивость против низких температур повышается от низших порядков к высшим так же, как и осмотическое давление сока листьев, что видно из помещаемой на этой странице таблицы.

Осмотическое давление и температура замерзания сока листьев мандарина

(Данные отдела физиологии Сочинской ЗОС)

Порядки	Осмотическое давление, в атм.	Температура замерзания, °C
IV	24.87	2.07
V	25.71	2.14
VI	27.75	2.31

7. Внутри кроны побеги различных порядков находятся между собою в определенных процентных соотношениях, изменяющихся с возрастом дерева.

. В кроне 2—3-летнего мандарина превалируют побеги II порядка, у 6—7-летнего — III порядка, у 9—12-летнего — IV—V порядков, у 15—20-летнего — V—VI порядков.

Наилучшие плоды, наиболее лежкие и сахаристые, дают побеги именно этих последних порядков. При дальнейшем увеличении числа порядков ветвления (выше VI), сила роста быстро снижается, процент неопадающих завязей уменьшается, плоды мельчают, и качество их ухудшается. Там, например, у 30-летних деревьев, имеющихся на Сочинской опытной станции, ветвление дошло до XI—XII порядков: 80% молодых побегов 1937 г. имеют прирост 0.3—1.5 см; несмотря на обильное цветение, урожайность деревьев низкая, многие побеги засыхают даже совсем без цветения.

Отмеченные закономерности роста и плодоношения за последнее время начинают рассматривать с точки зрения старения растений в онтогенезе, и поэтому при изучении биологических явлений необходимо учитывать и возрастное состояние растения.

Для плодовода важно понимание закономерностей онтогенетического развития плодового дерева и возрастного его состояния. Без этого невозможно построить правильную научно-обоснованную агротехнику и приемы прямого воздействия на растение, как обрезка, пикировка, нормировка,омоложение и др.

Для выяснения причин открытых Е. И. Гусевой закономерностей необходимо, помимо биологического изучения фактов, исследование направленности физиологических процессов в связи с возрастом побега, а также изучение биохимических изменений, в частности углеводного и азотного баланса, несомненно играющего известную роль при закладывании почек, опадении распустившихся цветов, нормальном росте плодов и вообще при жизненных явлениях, связанных с урожаем.

Вполне понятно, что особый интерес приобретает всестороннее изучение жизненных процессов, связанных с возрастными изменениями у многолетних растений и, в частности, у культурных плодовых деревьев. В 1936 г. Отделом экспериментальной ботаники Ботанического института Академии Наук СССР совместно с Сочинской опытной станцией и была намечена работа, имевшая конечной целью дать характеристику тех физиологических и биохимических процессов, которые происходят в побегах разного порядка, возраста и в разные сроки вегетации мандарина Уншиу. В первый год исследование ограничилось изучением углеводного и азотистого баланса побегов III, IV, V и VI порядков.

2. Сроки сбора материала для анализов, подготовка и методы его обработки

Материал собирался Е. И. Гусевой в 1936 г. на мандариновом участке Сочинской зональной опытной станции с двенадцатилетних деревьев, с юго-западной части кроны. Побеги брались наиболее типичные из общего их числа в кроне в данном возрасте.

Сбор материала производился утром до восхода солнца и был приурочен к главным фазам развития мандариновых деревьев в следующие сроки:

1) 27 мая. Время наиболее интенсивного майского роста, момент разгара цветения.

2) 25 июля. После окончания первого роста, незадолго до начала второго роста.

3) 25 августа. Во время второго роста.

4) 15 ноября. В период массового созревания плодов.

Материал для анализа сразу же после сбора убивался текучим паром, высушивался в термостате при 45° С и затем в неразмолотом виде отправлялся в Ботанический институт, где и подвергался дальнейшей обработке, т. е. измельчался в шариковой фарфоровой мельнице, просеивался через сито с отверстиями в 0.25 мм и поступал в анализ. Определения велись отдельно в листьях и стеблях как плодоносящих, так и вегетативных ветвей и в мякоти плодов. Углеводы анализировались по методу Бертрана, видоизмененному В. С. Ильиным, общий азот по методу Кьельдаля (полумикрометод) и белковый — по методу Мора. Из углеводов определялись редуцирующие сахара, сахароза и крахмал. Аналитические данные помещены в табл. 1 и 2.

3. Аналитические данные

Обратимся к рассмотрению наших данных по содержанию углеводов в частях плодоносящих и вегетативных побегов мандарина Уншиу.

Сравнивая показатели редуцирующих сахаров (табл. 1) в побегах того и другого рода, мы прежде всего находим, что листья и стебли вегетативных побегов более богаты редуцирующими сахарами. Так как редуцирующие сахара принадлежат к группе веществ наиболее легко мобилизуемых, быстро и легко пускаемых в дело, то в связи с этим понятно, что плодоносящие побеги при образовании цветов и плодов скорее используют синтезированный в них материал, и вследствие этого мы имеем пониженное содержание его в листьях и стеблях плодоносящих побегов в сравнении с вегетативными побегами.

Что касается изменения содержания редуцирующих сахаров в разные периоды вегетации, то здесь мы наблюдаем в листьях и стеблях как плодоносящих, так и вегетативных побегов неуклонное падение количества их от времени наиболее интенсивного майского роста (27 V) к периоду массового созревания плодов (15 XI). Нужно отметить, что в период покоя (25 VII) после окончания первого интенсивного роста содержание редуцирующих сахаров в листьях и стеблях тех и других побегов круто падает, но вместе с тем в это время происходит значительное накапливание крахмала в листьях и ветвях вегетативных побегов всех порядков, у плодоносящих же только в III и IV порядках. Так как по наблюдениям Е. И. Гусевой процент неопадающих завязей повышается от низших порядков к высшим до V—VI порядка, то низкое содержание крахмала в последних объясняется, повидимому, бо́льшим использованием редуцирующих сахаров при лучшем плодоношении и меньшим отложением его в запас.

В стеблях плодоносящих и вегетативных побегов всех порядков, за исключением VI, в периоды покоя и массового созревания (25 VII и 15 XI) и также в течение других сроков заметно повышенное количество редуцирующих сахаров по сравнению с содержанием их в листьях. Это обстоятельство, по всей вероятности, связано с частичной мобилизацией отложенного в стеблях крахмала в тех и других побегах и переброской продуктов гидролиза его в места интенсивной жизнедеятельности, а именно в плоды, где мы и наблюдаем повышение его содержания.

Чрезвычайно интересно, что процент сахарозы в листьях и стеблях плодоносящих побегов в период интенсивного майского роста значительно превышает таковой у вегетативных. Если стать на точку зрения, развиваемую Львовым (2), о приуроченности накопления сахарозы к наиболее ответственным моментам в жизни растения и о совершенно исключительной ее роли в жизни растения, то высокие показатели этого углевода в данном случае становятся понятными. В виду того, что энергетические и ростовые процессы в плодоносящих ветвях интенсивнее, так как здесь кроме образования новых побегов происходит также развитие цветов и плодов, то и показатели сахарозы в плодоносящих ветвях выше сравнительно с вегетативными.

Но с точки зрения исключительной роли сахарозы в жизнедеятельности растения совершенно непонятным является сравнительно высокое содержание ее в период покоя растения (25 VII), причем в листьях вегетативных побегов в III и IV порядках содержание сахарозы даже выше, чем в тех же порядках плодоносящих побегов. Также неясно, почему имеется незначительное содержание сахарозы в плодах в начальные периоды их развития, когда, казалось бы, ростовые процессы и обмен веществ превалируют.

К периоду массового созревания плодов, когда несомненно усиливаются биохимические процессы, процентное содержание сахарозы в них значительно поднимается, особенно в V и VI порядках.

Количество крахмала в листьях плодоносящих побегов V и VI порядков ниже, чем в III и IV во все сроки. С точки зрения наблюдаемых Е. И. Гусевой биологических особенностей мы видим здесь противоречие, так как, по ее данным, сила роста обратно пропорциональна высоте порядков, и вследствие этого затраты вещества на рост у низших порядков должны были бы итти в более крупном масштабе. Объяснение мы найдем, если примем во внимание, что цветение и процент неопадающих завязей у высших порядков увеличиваются, и потому жизнедеятельность, возможно, повышается, в связи с чем меньшее количество редуцирующих сахаров отлагается в запас. В период массового созревания, когда плоды уже сформировались и затраты на новообразование в листьях и стеблях сведены к минимуму, в это время идет накапливание крахмала как запасного вещества. Доказательство более энергичного использования крахмала плодоносящими побегами V и VI порядков

ТАБЛИЦА 1

Содержание углеводов в листьях, стеблях и плодах побегов мандарина Уншиу, в процентах на абсолютно-сухой вес

Порядки ветвления кроны	Плодоносящие побеги								Плоды				Вегетативные побеги					
	листья				стебли								листья			стебли		
	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	15 XI	27 V	25 VII	15 XI
	Редуцирующие сахара																	
III	1.87	0.64	0.56	0.76	2.75	1.38	0.65	1.24	5.83	2.42	9.90	—	2.19	0.94	1.09	3.34	1.38	1.44
IV	1.84	0.65	0.63	1.18	2.42	1.28	1.14	1.21	4.01	2.12	5.22	14.82	2.83	0.96	0.79	3.06	1.69	1.32
V	1.23	0.77	1.05	0.61	2.42	0.83	1.77	0.83	6.21	1.30	10.41	17.57	2.68	1.77	1.22	4.06	1.84	1.57
VI	1.60	1.10	0.99	1.12	1.63	0.77	1.22	0.76	5.50	0.63	15.34	23.61	2.48	1.57	0.96	3.76	1.82	1.82
	Сахароза																	
III	3.16	2.52	2.06	0.93	2.85	3.11	2.24	1.81	0.58	1.12	1.45	—	0.76	2.52	1.68	2.04	3.11	1.69
IV	3.56	1.98	1.54	1.73	1.10	2.14	1.70	1.78	1.28	1.80	1.77	8.45	1.25	2.08	1.46	1.55	1.65	1.22
V	3.16	1.12	2.0	1.04	2.05	1.63	2.45	1.92	1.50	1.60	1.75	10.32	1.96	2.32	2.23	0.56	1.59	2.11
VI	3.24	2.45	1.66	1.15	1.84	2.10	1.41	2.07	1.90	1.83	3.34	17.32	1.19	2.11	1.17	1.59	1.85	1.83
	Крахмал																	
III	7.80	17.64	8.14	14.80	6.20	29.83	15.54	27.98	8.75	24.86	19.56	16.12	4.35	17.67	13.91	8.49	29.83	28.13
IV	8.11	18.04	7.06	14.59	10.96	26.53	16.07	26.11	11.11	24.81	18.07	17.52	4.93	16.42	12.40	7.46	19.64	24.94
V	6.96	5.68	6.31	14.39	10.00	13.14	17.70	29.74	10.16	12.45	15.26	12.04	5.82	12.46	15.74	6.64	19.72	27.27
VI	6.73	6.13	6.72	12.82	13.50	12.19	23.72	29.34	14.67	13.80	17.62	11.31	5.99	15.09	17.86	7.47	19.73	27.36

мы находим в вегетативных ветвях, где содержание крахмала при отсутствии плодоношения выше в V и VI порядках.

После окончания майского роста, в период покоя, в листьях и стеблях плодоносящих побегов III и IV порядков происходит бо́льшее накапливание крахмала сравнительно с V и VI порядками. Если процент неопадающих завязей и число плодов у высших порядков больше, то и потребность в органическом веществе выше, в силу чего и отложение в запас крахмала уменьшается. К периоду второго роста (25 VIII), связанному с крупным расходом вещества, процент крахмала в листьях III и IV порядков, сравнительно с V и VI, немного увеличивается, так как рост в последних несколько замедлен. Содержание крахмала ниже в мякоти плодов V и VI порядков за исключением периода майского роста, когда в VI порядке оно несколько превышает показатели крахмала низших порядков.

Как видно из табл. 1, процент редуцирующих сахаров и сахарозы в мякоти плодов V и VI порядков выше, а отсюда ясно, что плоды этих порядков будут более сахаристыми.

Перейдем к рассмотрению табл. 2, характеризующей динамику общего и белкового азота в листьях, стеблях и плодах вегетативных и плодоносящих побегов мандарина. Прежде всего видим, что наибольшее количество той и другой формы азота приходится на период интенсивного первого роста, причем у плодоносящих побегов наибольшие показатели мы наблюдаем в этот период в III и IV порядках, где в связи с меньшим количеством неопадающих завязей несомненно и меньшее использование азотсодержащих веществ. Такую же картину мы видим и относительно белкового азота.

Нужно предположить, что, несмотря на состояние покоя, синтетические процессы все же идут и в плодоносящих и в вегетативных побегах, хотя бы и в ослабленном состоянии, с тою разницей, что интенсивность их в разных порядках неодинакова.

В побегах V и VI порядков плодоносящих побегов с большим числом развивающихся плодов азотистый обмен энергичнее, и показатели белкового азота в период покоя выше, чего мы не видим в III и IV порядках, а также во всех порядках вегетативных побегов.

К периоду второго роста, а также к моменту массового созревания плодов количество общего и белкового азота в листьях плодоносящих побегов повышается; в V и VI порядках во время массового созревания плодов оно несколько выше III и IV порядков. В это время рост плодов уже прекратился, происходит перестройка химических веществ, входящих в состав мякоти плодов, расход азотистых веществ уменьшился, и наблюдается некоторое накапливание общего и белкового азота.

Что касается листьев и стеблей вегетативных побегов, то и здесь наибольшие показатели общего и белкового азота мы находим в период интенсивного майского роста с тою разницей, что в V и VI порядках плодоносящих побегов содержание общего и белкового азота выше, чем в III и IV. В период покоя процент белкового азота ниже в высших порядках сравнительно с низшими; также и к моменту созревания плодов.

В мякоти плодов наибольшее количество общего и белкового азота имеется в начальный период их развития, затем содержание той и другой формы азота падает, и наименьшие показатели белкового азота к периоду созревания мы находим в мякоти плодов V и VI порядков.

Подводя итоги изучению углеводного и азотистого баланса в плодоносящих и вегетативных побегах, а также в мякоти плодов мандарина Уншиу, нужно констатировать следующие положения:

1. Обмен веществ в листьях и стеблях вегетативных побегов идет более замедленным темпом, чем в плодоносящих; в связи с этим и происходит некоторое накапливание углеводов и азотистых веществ в вегетативных побегах.

2. Высшие порядки (V и VI) плодоносящих побегов отличаются по своему обмену от низших (III и IV) порядков.

3. Листья V и VI порядков плодоносящих побегов в период интенсивного майского роста содержат меньшее количество редуцирующих сахаров сравнительно

ТАБЛИЦА 2

Общий и белковый азот в листьях, стеблях и плодах побегов мандарина Уншиу, в процентах на абсолютно-сухой вес

Порядки ветвления кроны	Плодоносящие побеги								Плоды				Вегетативные побеги					
	листья				стебли								листья			стебли		
	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	25 VIII	15 XI	27 V	25 VII	15 XI	27 V	25 VII	15 XI
Общий азот																		
III	4.07	2.44	2.76	2.83	2.73	1.52	1.28	1.00	4.05	2.17	1.52	1.73	3.98	2.44	3.61	2.73	1.52	2.12
IV	4.60	2.48	2.82	2.85	2.49	1.38	1.18	1.22	3.94	2.14	1.40	1.47	4.14	2.96	3.16	2.99	1.75	1.75
V	3.76	2.93	2.74	2.95	2.47	1.40	1.12	1.45	3.90	2.37	1.43	1.56	4.48	2.22	3.29	2.88	2.09	0.74
VI	3.98	2.93	2.69	3.02	2.36	1.49	1.31	1.46	3.69	2.33	1.41	1.40	4.05	2.81	3.12	2.75	1.63	1.26
Белковый азот																		
III	4.02	2.20	2.44	2.36	2.33	1.19	1.07	1.00	2.83	1.50	1.12	1.21	3.60	2.60	2.88	2.41	1.19	1.55
IV	3.88	2.11	2.43	2.34	2.29	1.18	0.99	1.03	2.72	1.65	1.07	0.95	3.55	2.64	2.41	2.49	1.20	1.32
V	3.50	2.36	2.62	2.48	2.24	1.32	1.10	1.25	2.64	1.85	1.08	0.99	3.69	2.55	2.47	2.27	1.31	1.40
VI	3.34	2.51	2.65	2.41	2.45	1.21	1.21	1.39	2.57	1.95	1.28	0.79	3.77	2.15	2.37	2.72	1.11	1.27

с листьями III и IV порядков. Это уменьшение может быть объяснено бо́льшим числом неопадающих завязей у высших порядков и, следовательно, бо́льшей затратой материала при образовании и развитии плодов.

4. Процент редуцирующих сахаров и сахарозы в мякоти плодов наиболее высок к моменту созревания плодов, причем в V и VI порядках он выше, чем в IV.

5. В период интенсивного майского роста листья V и VI порядков содержат меньше крахмала, чем III и IV; также и в период покоя. Это указывает на бо́льшую интенсивность жизненных процессов в побегах высших порядков и меньшее отложение в запас синтезированных растением веществ.

6. К моменту созревания плодов, когда рост их уже прекратился, происходит накапливание крахмала в листьях и стеблях всех порядков плодоносящих побегов; при этом стебли V и VI порядков в этот период более обогащаются крахмалом.

7. Процентное содержание крахмала в мякоти плодов в период покоя, второго роста и созревания плодов ниже в V и VI порядках, по всей вероятности, в связи с бо́льшим использованием редуцирующих сахаров и меньшим отложением их в запас в виде крахмала.

8. Показатели общего и белкового азота в период интенсивного развития плодоносящих побегов в V и VI порядках меньше, чем в III и IV. Эта убыль находит свое объяснение в бо́льшем количестве неопадающих завязей и, следовательно, бо́льшим использованием азотсодержащих веществ.

9. В вегетативных побегах наибольшее содержание общего и белкового азота также приходится на период интенсивного майского роста, но с тем отличием от плодоносящих побегов, что здесь в V и VI порядках содержание азота выше, чем в III и IV. Это обстоятельство связано с отсутствием плодоношения в вегетативных побегах и меньшей затратой материала на новообразовательные процессы.

Таким образом выводы Е. И. Гусевой о зависимости между принадлежностью побегов к тем или иным порядкам ветвления и их биологическими особенностями находят некоторое подтверждение в углеводном и азотистом обмене плодоносящих и вегетативных побегов разных порядков. Побеги с бо́льшим количеством неопадающих завязей, лучшими по лежкости и сахаристости плодами, а именно V и VI порядков, обладают более интенсивным углеводным и азотистым обменом.

Ботанический институт
Академии Наук СССР

Литература

1. Гусева Е. И. Результаты изучения биологических особенностей мандарина. Труды Сочинской зон. оп. ст., 8, 1934. — 2. Львов С. Д. и Фихтенгольц С. С. К вопросу о биохимических основах засухоустойчивости. Труды Ботан. инст. Академии Наук СССР, серия IV, Эксперим. бот., 2, 1936.

I. E. ZNAMENSKI, E. J. GUSSEVA and M. M. GERBANEVSKAIA

The seasonal march of the carbohydrate and nitrogen content in shoots of different order in the crown of the Unshiu mandarine

Summary

The present work was undertaken in connection with the investigation of the Unshiu mandarine carried out by E. J. Gusseva at the Sochi Experiment Station. Observations continued for many years resulted in detecting a regular dependence between the order of branching of one or the other shoot and its biological peculiarities. Thus it was stated for instance that: (1) the intensity of growth and longevity decrease from lower to higher orders and from lower to upper tiers; (2) the percentage of persisting ovaries, on the contrary, increases in the same direction, though only up to the V and VI orders, while further on a decrease is being observed; (3) the keeping qualities of the fruit increase in the direction from lower to higher orders up to the VI and

VII orders, showing further on a decrease; (4) the resistance to low temperatures increases from lower to higher orders; (5) the fruits best keeping and richest in sugar are produced by shoots of the V and VI order in 15—20 year old trees.

The study of the carbohydrate and nitrogen metabolism in the shoots of different orders and at different stages of vegetation carried out at the Botanical Institute of the Academy of Sciences on the material collected by E. J. Gusseva at Sochi admit of the conclusion that with regard to the content of carbohydrates as well as of the total and protein nitrogen the shoots of different orders are not equivalent. The processes of metabolism show greater intensity in fruiting shoots as compared with vegetative ones, the shoots of the higher orders (V and VI) being more active in utilizing the readily mobilized reducing sugars. The quantity of sugars of this group contained in the flesh of the fruits that have developed on shoots of the V and VI orders is greater than in those of the IV order, the saccharose content more considerable, but the starch content lower.

As to the dynamics of the total and protein nitrogen, here too, is to be observed a lower percentage of nitrogenous substances contained in the leaves and stems of fruiting shoots of the V and VI orders. During the intensive growth in May when flowering is abundant and fruit formation sets in, the nitrogenous substances are made better use of by the shoots of higher orders and the shedding of ovaries decreases.

Thus some of E. J. Gusseva's observations derive confirmation from the metabolism of carbohydrates and nitrogenous substances in the shoots of different orders of the crown of the Unshiu mandarine.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

Г. Э. ШУЛЬЦ

Случай экспериментальной вивипарии у злака

Из работ Ботанического сада Кольской базы им. С. М. Кирова Академии Наук СССР

С 6 рисунками

(Получено 2 ноября 1938 г.)

Проблема управления развитием растения, произвольного направления его на путь длительного вегетативного роста или ускоренного репродуктивного развития является одной из наиболее боевых и практически-актуальных научных проблем современной ботаники. В свете этой проблемы выдающийся интерес представляет изучение вивипарии у злаков.

Под вивипарией, или живорождением, у растений обычно понимают превращение соцветий, цветов или их частей в вегетативные побеги, служащие нередко органами вегетативного размножения (выводковые почки, луковицы и т. п.). Иногда [Гебель (Goebel, 10) и др.] предлагают различать настоящую и ложную или псевдовивипарию. Настоящая вивипария проявляется в прорастании зародыша семени, не отделившегося от материнского растения; псевдовивипария есть превращение репродуктивных побегов в вегетативные побеги, почки или луковички. Псевдовивипария является одним из случаев пролификации. Живорождение, или вивипария, злаков, о котором будет речь в настоящей статье, состоит в превращении плодущих колосков в вегетативные почки. Колосковая ось превращается в укороченный, способный к дальнейшему росту стебель, нижние цветковые чешуи удлиняются, зеленеют и превращаются в обыкновенные листья; другие же части цветов недоразвиваются, а выше по побегу и вовсе исчезают. Вивипария злаков, следовательно, относится к псевдовивипарии. С физиологической точки зрения живорождение злаков (и других растений) является своеобразной формой подавления нормальной репродуктивной функции растения и переключения ее на вегетативный рост.

В настоящее время живородящие формы отмечены у многих десятков видов злаков, относящихся к десяткам родов. У одних видов живородящие формы — редкое исключение. У других они встречаются относительно часто. Наконец, известны формы с преобладанием вивипарии (*Poa bulbosa*, *Poa alpina* var. *vivipara*). Большинство описанных пока живородящих форм злаков тяготеет к горным странам Европы, прилегающим к Атлантике вплоть до Северного Ледовитого океана (Великобритания, Скандинавия, Кольский полуостров, Новая Земля). По устному сообщению проф. Б. Н. Городкова, живородящие формы злаков встречаются и далее на восток, по всему континентальному северу СССР, становясь, однако, более редкими к востоку от Урала. Немало живородящих форм злаков известно также с Альп и гор Средней Европы. Пример *Poa bulbosa* учит, что вивипарные формы злаков могут быть иногда вполне приспособленными к резко континентальным условиям. Впрочем, в последнем случае живородящие злаки превращаются в эфемероиды с периодом активной вегетации, приуроченным к относительно влажному и прохладному периоду ранней весны.

Впервые живородящую форму злака (*Festuca ovina*) описал Линней (Linnaeus, 15). Он же показал константность этой формы в культуре (16). Более пристальное внимание исследователей живородящие злаки привлекли лишь в последней четверти XIX века [Де-Бари (de-Bary, 7); Гаккель (Hackel, 11); Гунгер (Hunger, 12); Шретер и Штеблер (Schröter und Stebler, 19)]. Шретер (20) так резюмирует итоги первого периода исследований: установлено, что живородящие формы злаков являются «возникающими спонтанно, наследственными и более или менее устойчивыми мутациями». Эта формулировка почти нацело отрицает наличие модификационной вивипарии. Учение о мутационной, наследственной природе вивипарии получает подтверждение в работе Дженкина (Jenkin, 13) [цитируется по Турессону (Turesson, 25)]. Дженкину удалось с появляющихся изредка осенью на живородящих овсяницах фертильных метелок получить в свободной, не изолированной культуре несколько всхожих семян. Из этих семян Дженкин вырастил четыре взрослых растения. Два из них оказались живородящими.

В 1918 г. Эрнст (Ernst, 8), широко изучивший апогамию в растительном мире, не отрицая наследственной природы вивипарии, выдвинул гипотезу о гибридном происхождении живородящих растений. В пользу такого взгляда, по мнению Эрнста, свидетельствует сходство деградации полового аппарата живородящих форм злаков с аналогичными явлениями у многих гибридов. Некоторое подтверждение гипотеза Эрнста получила в работе Линдмана (Lindman в Lynge, 17), указавшего, что живородящие формы новоземельских видов *Poa* обычно имеют характер помесей. Однако в большинстве случаев, повидимому, можно обойтись и без предположения о гибридном происхождении наследственной вивипарии (Турессон, 1930). Турессон (1930, 1931) пытался сопоставить наследственное живорождение у *Festuca ovina* с полиплоидией. Такой формально генетический подход не привел к положительным результатам.

Во всяком случае, материалы ряда десятилетий привели к истолкованию живорождения как явления эндогенного, наследственного, независимого от среды, автономного по отношению к внешним факторам.

В годы настойчивой пропаганды Клебсом (2) внешних условий как факторов, определяющих развитие растений, было предпринято несколько попыток подвергнуть ревизии установившееся толкование явлений живорождения [Шустер (Schuster, 21); Эксо (Exo, 9)]. Эти работы в основном дали отрицательный результат. Ни перенесение живородящих и плодущих форм злаков из равнинных условий в высокогорные и обратно, ни изменения питательного режима не могли изменить характер развития исследованных форм. Вместе с тем оба автора подтвердили отмеченный еще Гунгером (12) замечательный факт наблюдающегося изредка временного возврата живородящих форм *Poa alpina* var. *vivipara* к плодоносящим. Некоторые формы живородящих злаков способны, обычно в самом конце вегетационного периода, произвести несколько фертильных метелок. С весны развитие тех же растений вновь идет по живородящему типу. То же самое наблюдалось Дженкином (13) и Турессоном (1926—1927) у некоторых живородящих форм *Festuca ovina*. Этими фактами бесспорно установлено, что, несмотря на наследственный характер вивипарии, могут наблюдаться случаи временного модификационного перехода живородящих форм в плодоносящие. В связи с этим естественно предположить, что и живорождение может быть иногда модификационным. На основании косвенных соображений довольно широко распространилось мнение, что проявлению вивипарии благоприятствуют высокая влажность (хотя еще в 1887 г. Гунгер, приводя в пример *Poa bulbosa*, возражал против такого взгляда) и избыточное минеральное питание [Кинцель (Kinzel, 14)]. Однако очень долго не удавалось подтвердить эти догадки экспериментально.

В 1929 г. мнение о значении влажности для модификационной вивипарии как будто нашло подтверждение в интересной экспериментальной работе Тенеса (Thoenes, 23). Тенес работал с *Cynosurus cristatus*. Соцветие этого злака состоит из плодущих и стерильных колосков. Подметив у стерильных колосков склонность к вивипарии, Тенес отделял нормальные стерильные колоски от соцветия и выдерживал их в условиях высокой влажности на питательных растворах. Колоски прорастали в вегетативные побеги, подобные вегетативным почкам живородящих злаков. Тенес приписал полученный эффект высокой влажности и сделал отсюда дальнейший вывод, что высокая влажность способна вообще вызывать вивипарию.

Заключения Тенеса не являются убедительными. Во-первых, прорастание стерильных колосков *Cynosurus cristatus* с наследственно глубоко подавленной репродуктивной функцией неравнозначно вегетативной пролификации нормальных плодущих колосков. Во-вторых, прорастание колосков в опытах Тенеса с неменьшим основанием может быть объяснено изменением обмена веществ в отделенных от материнского растения колосках. Вот почему опыты Тенеса, несмотря на большой интерес приводимых им фактов, не могут рассматриваться как бесспорное доказательство существования модификационной вивипарии и тем более ее зависимости от высокой влажности.

Новый материал по интересущему нас вопросу дали опыты по фотопериодизму Тинкера (Tincker, 24). Тинкер работал с двумя десятками форм луговых злаков, оказавшихся все растениями длинного дня. Короткий день подавлял репродуктивное развитие этих растений. На укороченном дне число метелок резко уменьшалось, или стебление вовсе не наступало. В одном случае короткий день дал неожиданный эффект. Наиболее поздняя форма *Dactylis glomerata* на 12-часовом дне произвела резко укороченные стебли, причем колоски стали превращаться в вегетативные почки. «Вид этих метелок — пишет Тинкер — напоминал живородящие *Festuca ovina*, описанные Дженкином». Это был первый случай экспериментального модификационного изменения плодущего злака в живородящий.

К сожалению, Тинкер посвятил описанию этого опыта лишь несколько строк и более к вопросу экспериментальной вивипарии не возвращался. Через одиннадцать лет советские исследователи, Разумов и Смирнова (5), изучая на Кольском полуострове в Хибинах (67°44′ сев. шир.) влияние различной продолжительности суточного освещения на кормовые злаки (мятлик поздний и др.), отмечают на искусственном коротком 9-часовом дне ,,весьма странное явление «израстания» метелок, совершенно не наблюдавшееся на длинном дне". Разумов и Смирнова не дали более подробного описания явления. Они ограничились указанием, что считают эти новообразования в стадийном отношении однозначными тем органам, из которых они образовались.

Лаконичные данные Тинкера, Разумова и Смирновой прошли незамеченными и не оказали влияния на истолкование вивипарии, как явления наследственного, автономного от среды.

В 1936—1938 гг. нами в Полярно-альпийском Ботаническом саду Кольской базы Академии Наук СССР (гор. Кировск Мурманской области, 67°35′ сев. шир.) было предпринято изучение влияния полярного светового режима на местные и привозные растения. Ряд растений воспитывался на естественном длинном полярном дне. Параллельно с этим другие экземпляры тех же видов культивировались на искусственно укороченном 16-часовом и 10-часовом дне. Среди опытных растений находились экземпляры местной *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. — луговика. В 1937 и 1938 гг. на коротком 10-часовом дне большинство опытных растений этого злака образовали живородящие метелки.

Материал опытов

Deschampsia flexuosa — одно из обычнейших растений кольской флоры, являясь часто фоновым растением травянистого яруса в сосновых борах, еловых редколесьях и в зоне лесотундры, отчасти и тундры. Работниками Ботанического сада Кольской базы во время их многочисленных полевых исследований у этого вида ни разу не была отмечена спонтанная вивипария. В литературе спонтанная вивипария у *Deschampsia flexuosa* отмечена лишь однажды [Штелин (Stählin, 22; цитируется по Турессону, 1929—1930]. Правда, у других видов рода *Deschampsia* (*D. caespitosa*, *D. alpina*) давно известны живородящие формы.

Исходный материал для наших опытов взят на территории Ботанического сада Кольской базы из трех различных местообитаний в зонах елового редколесья и березового криволесья. Брались взрослые дернины, морфологически ничем не отличавшиеся от окружающих дернин.

Методика

В середине июня 1936 г. опытные растения в виде метровых (первая повторность) и нескольких мелких дернин (вторая повторность) были пересажены на делянки питомника. Почва этих делянок, организованных на месте сведенного в 1935 г. елового редколесья, состояла из бедного питательными веществами карликового подзола на мелкоземе, обильно удобренного с осени 1935 г. навозом. Все дернинки сразу же прижились и в своем развитии не отстали от дернинок на естественных местообитаниях.

Для искусственного укорачивания дня служили фотопериодические кабинки в 6 м длины, 1 м ширины и 1—1.4 м высоты. Серии с 16-часовым днем затемнялись вечером в 23 часа и открывались утром в 7 часов. Серии с 10-часовым днем затемнялись в 18 часов и открывались в 8 часов. Фотопериодическое воздействие началось в 1936 г. поздно — 5 июля, за неделю до зацветания *Deschampsia flexuosa*, — и было закончено в конце сентября, с наступлением устойчивых заморозков и концом вегетации подопытных растений.

Резких различий в развитии подопытных и контрольных растений в 1936 г. не отмечено. Во всех сериях растения нормально цвели и плодоносили.

В 1937 г. опыт был возобновлен с 10 июня в начале стебления опытных растений. Снег на опытных делянках сошел 6 мая. Таким образом в 1937 г. начало развития растений всех серий происходило на естественном длинном дне, ставшем к началу июня уже непрерывным. Закончено искусственное затемнение 1 октября с концом вегетации.

В 1938 г. снег на опытных делянках сошел 25—30 мая. Надвигание кабинок возобновлено с 1 июня, в начале возобновления вегетации.

В течение 1936—1938 гг. опытные делянки более не удобрялись.

Результаты опытов 1937 г.

Первое время после начала опыта (10 июня) развитие *Deschampsia flexuosa* на всех делянках шло параллельно. 19 июня повсюду отмечено начало выметывания, 26—28 июня — массовое выметывание, 11 — 12 июля — начало зацветания, 20 июля — массовое цветение. Дальнейшее развитие растений на 16-часовом дне не выявило до конца вегетационного периода никаких различий по сравнению с контролем (естественный длинный день). В короткодневной 10-часовой серии, начиная с августа, начали выявляться характерные различия. Наметилось усиление вегетативной деятельности растений. Дернины начали интенсивно куститься и сохранились в состоянии активной вегетации до наступления сплошных заморозков. В зиму они ушли зелеными. В длиннодневных сериях рост дернин шел заметно слабее и закончился раньше. В сентябре все надземные части дернин успели отмереть.

На ряду с усилением вегетативного роста дернин в короткодневной 10-часовой серии с конца июля — начала августа начал появляться подгон, начавший во второй половине августа распускать метелки. Соломины этих метелок в 2 раза и более отставали в длине от соломин нормальных метелок. В крайних случаях метелки подгона раскрывались на высоте 3—5 см от поверхности почвы, в то время как нормальная длина стеблей составляла 45—50 см. Значительная часть колосков метелок подгона прорастала в типичные вегетативные почки, характерные для живородящих форм злаков (рис. 1). При более слабой степени вивипарии большинство колосков оставалось нормальным, и лишь единичные колоски, обычно на нижних ветвях метелки, прорастали в вегетативные почки. На других метелках число вегетативных почек возрастало. Эти метелки имели средний вид между плодоносящими и живородящими (рис. 1, 2). Наконец, в ряде метелок развитие нормальных колосков было полностью подавлено; развивались лишь одни вегетативные почки. Эти метелки соответствовали метелкам типичных живородящих форм злаков (рис. 3).

Дальнейшая ненормальность стеблей подгона, образовавшегося при 10-часовом дне, состояла в том, что узлы стебля проявили тенденцию к ветвлению. Так, на рис. 2 на левом стебле над верхним узлом ясно виден пучок боковых побегов, прободающий влагалище верхнего листа. Эти боковые побеги несут на конце нормальные или чаще полностью или частично живородящие метелки (рис. 4). Нередко эти боковые побеги принимают настолько резко выраженный вегетативный характер, что полностью теряют облик метелок. Веточки метелок укорачиваются; колоски, превратившиеся в вегетативные побеги, скучиваются в клубок. Получаются образования типа воздушных дернинок (рис. 4 и 5), являющихся последним звеном превращения нормальных цветочных метелок в вегетативную дерновину злака.

Проследим на нескольких примерах постепенный переход от нормального колоска *Deschampsia flexuosa* к вегетативному побегу. Описания сделаны на живом материале 13 сентября 1937 г.

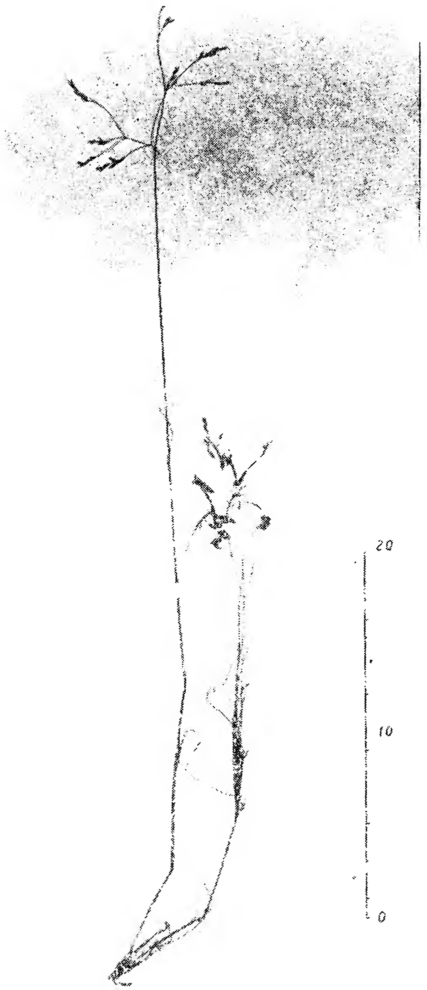


Рис. 1.[1] *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Слева — ранняя нормальная метелка; справа — поздняя укороченная живородящая метелка.

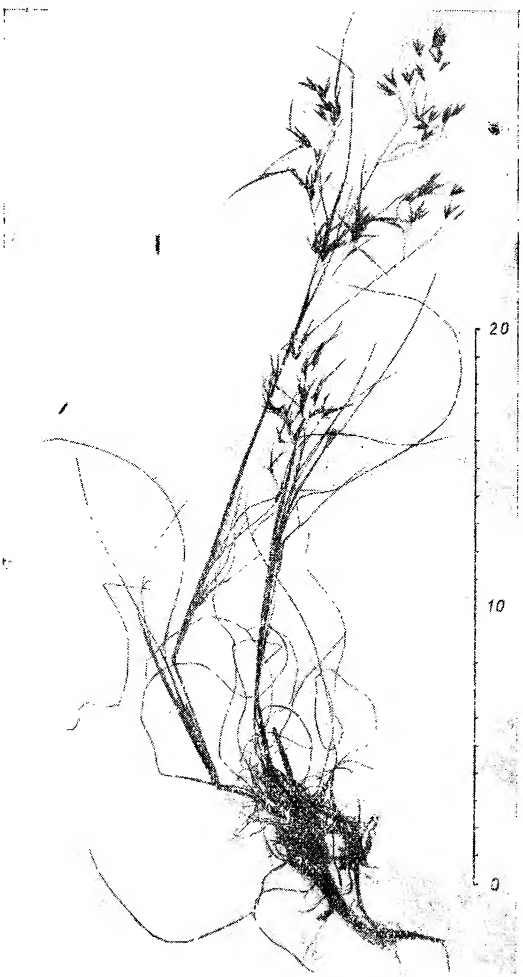


Рис. 2. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Верхняя метелка — частично с плодоносящими, частично с живородящими колосками. Нижняя — исключительно с живородящими колосками. Над последним узлом стебля верхней метелки видно появление боковых вегетативных побегов.

Образец 1. Нормально развитый колосок с двумя цветами без всяких признаков вивипарии. Один из цветков цветет, на вытянутых нитях висят нормальные пыльники. Завязи и рыльца также развиты нормально.

Образец 2. В колоске — три цветка; два нижних — внешне нормальны; у третьего цветка цветковые чешуи у основания зеленые; тычинки, завязь и рыльце внешне развиты нормально.

---

[1] Все рисунки представляют собой снимки с гербарных экземпляров, произведенные Ленинградским филиалом Академии Наук СССР, лабораторией научно-прикладной фотографии и кинематографии (Лафоки).

Образец 3. Переходная форма между плодоносящим колоском и вегетативной почкой. В колоске — пять цветков. Колосковые чешуи у основания зеленые. Цветковые чешуи всех цветков, начиная с нижнего, зеленые; нижние три цветка имеют вид нераспустившихся цветочных бутонов с нормальными почти законченными в развитии тычинками и завязями. Нижние цветковые чешуи четвертого и пятого цветков вытянуты в зеленые листоподобные образования, с ясно выраженными остями на концах. В пазухах этих чешуй — зачатки тычинок и завязей, хорошо развитые у четвертого цветка и заметно редуцированные у пятого.

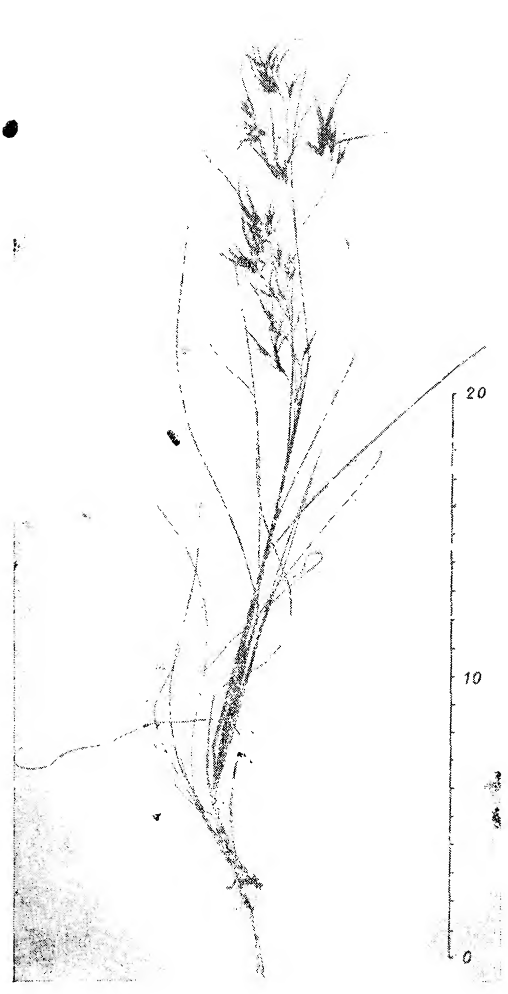


Рис. 3. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Метелка несет исключительно живородящие колоски.

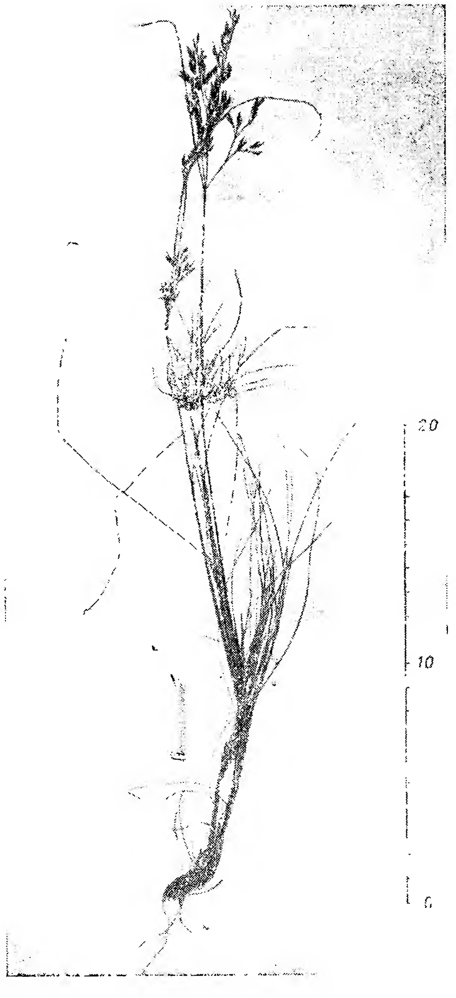


Рис. 4. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Из одного узла возникли две метелки. Каждый узел стебля основной метелки дает обильное ветвление («воздушные дернинки»).

Образец 4. Внешним обликом приближается к вегетативной почке. Колосковые чешуи пленчатые, без хлорофилла. Два нижних цветка недоразвиты, но между короткими зелеными цветковыми чешуями ясно различимы зачатки тычинок и завязей. Нижняя цветковая чешуя третьего цветка листообразна, вытянута, длиной в 10 мм, с остью на конце. В ее пазухе — редуцированные, но ясно различимые зачатки тычинок и завязи. Нижняя цветковая чешуя четвертого цветка зеленая, без ости, но еще с пленчатым краем, в 20 мм длиной. В ее пазухе — сильно редуцированные репродуктивные органы.

Образец 5. По внешнему виду — типичная вегетативная почка, склонная к прорастанию на материнском растении. Колосковые чешуи как у нормальных плодоносящих колосков. Зачатки двух первых цветков развивались нормально, но, не зацветя, засохли. Нижняя цветковая чешуя третьего цветка имеет вполне характер листа. Общая длина ее 30 мм, из них 10 падают на влагалище, имеющее на отгибе язычок, 20 мм на листовую пластинку. В пазухе этого листа —

зачаток цветка, дифференцированный на зачатки тычинок и завязи. В пазухе следующего листа — зачаток цветка в виде недифференцированного бугорка.

Образец 6. То же, что и 5. Но членики колосковой оси превращены в вытянувшиеся междоузлия стебля. Длина двух междоузлий — 2.2 мм; длина верхнего листа побега — 2.7 см. Начало прорастания вегетативного побега на материнском растении.

Образец 7. То же, длина листовой пластинки — 4.5 см.

Образец 8. То же. Длина листовой пластинки меньше. Проросший на материнском растении вегетативный побег образовал на своем конце метелку из 5 колосков (рис. 6).

В превратившихся в воздушные дернинки живородящих метелках длина отдельных побегов (до конца верхнего листа) достигала 19 см. Самопроизвольного опадения вегетативных почек в условиях опыта наблюдать не пришлось. Отделенные побеги, будучи поставлены основаниями в воду, быстро образовали корни. Повторение опыта в 1938 г. дало точно те же результаты, что и в 1937 г. В 1938 г. в том же опыте на 10-часовом дне вызвана экспериментальная вивипария у *Agrostis vulgaris* (местная кольская форма). Экспериментальное живорождение у полевицы не дало принципиальных различий по сравнению с луговиком. Укажем лишь, что у полевицы так же, как у луговика, большинство метелок имело переходный характер—часть колосков дала нормальное цветение, другая образовала вегетативные укороченные побеги.

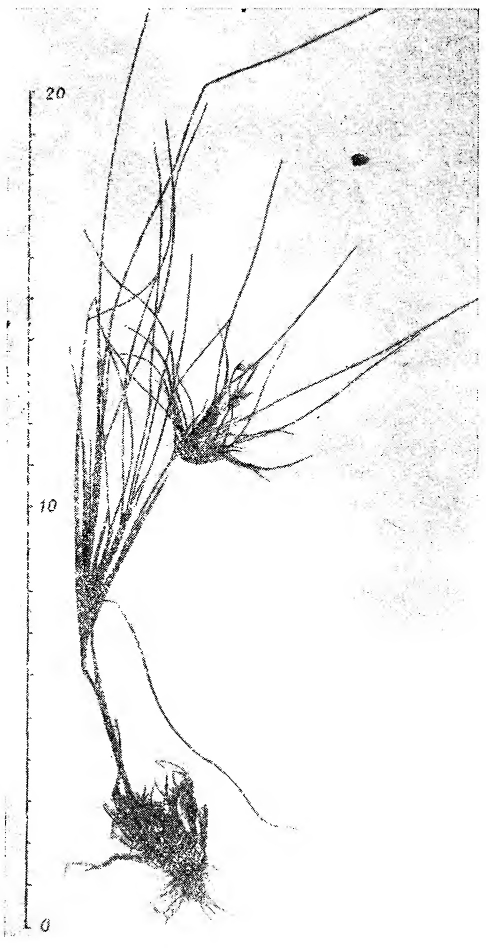


Рис. 5. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Крайний случай: метелка почти целиком превращена в «воздушную дернинку».

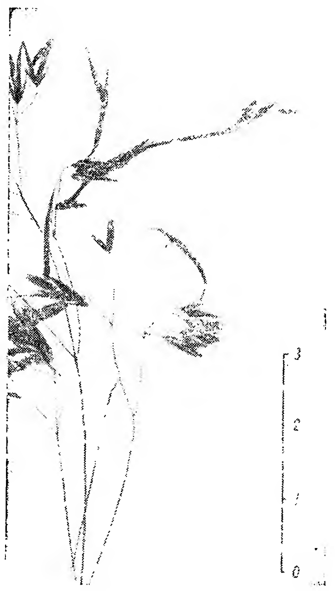


Рис. 6. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. с экспериментально вызванной вивипарией. Деталь метелки. Видно несколько вегетативных почек, проросших на материнском растении. Одна из них образует вторичную метелку.

Обсуждение результатов

Изложенный материал свидетельствует о том, что путем воздействия коротким десятичасовым днем возможно образование живородящих форм у некоторых видов злаков (*Deschampsia flexuosa*, *Agrostis vulgaris*).

Против заключения о первенствующей роли светового режима в описанном опыте могут быть сделаны возражения. Опытные растения культивировались на удобренных навозом делянках. В природных условиях наша форма *Deschampsia flexuosa* живет на исключительно бедных усвояемым азотом субстратах. Не является ли улучшение минерального питания основной причиной наблюдавшейся вивипарии? Подобного рода предположения высказывались в литературе. Кинцель (14) защищает ту точку зрения, что при вивипарии так же, как и при других превращениях колосков злаков, «мы имеем дело с расстройствами роста, вызванными, возможно, как избытком питания,[1] так и различными другими причинами, нарушающими нормальный рост и тем самым вызывающими расстройства питания».[2] Так как этот вопрос еще недостаточно разработан, в настоящее время мы лишены возможности дать надлежащую оценку фактору минерального питания в явлениях вивипарии. Мы можем лишь утверждать, что в описанном нами случае почвенный фактор не имел решающего значения.

Действительно, на контрольных делянках и также на делянках с 8-часовым затемнением никаких признаков вивипарии у *Deschampsia flexuosa* и *Agrostis vulgaris* отмечено не было, хотя эти делянки были удобрены совершенно так же, как и короткодневные.

С другой стороны, могут возникнуть сомнения, не являются ли приведенные ненормальности развития *Deschampsia flexuosa* и *Agrostis vulgaris* результатами большей влажности под фотопериодическими кабинками. Возможная роль влажности при появлении вивипарии злаков настойчиво подчеркивается в литературе. Несомненно, что покрытие делянок фотопериодическими кабинками прежде всего, при ветреной погоде, уменьшало испаряемость, что могло отразиться на балансе влаги. Однако вместе с тем кабинки защищали опытные делянки от осадков, что привело к большей сухости их поверхности по сравнению с контрольными. В общем итоге под кабинками было суше, чем в открытом грунту. Во время августовской засухи 1937 г., т. е. как раз во время первых проявлений вивипарии у *Deschampsia flexuosa*, почва на короткодневных делянках просохла настолько, что растущие рядом с луговиком кусты голубики (*Vaccinium uliginosum*) осыпали листву. На контрольных делянках осыпания листвы у голубики в результате засухи отмечено не было. Этот факт опровергает версию об избытке влажности под фотопериодическими делянками и о роли этого фактора в наблюдавшемся проявлении вивипарии.

Несостоятельным, наконец, является предположение, что мы имеем дело со спонтанными мутациями или гибридными формами. Спонтанные живородящие мутации у *Deschampsia flexuosa* на Кольском полуострове пока не отмечены. В описанном случае вивипария наблюдалась не менее чем на пяти дернинках различного происхождения, высаженных на две различных затемнявшихся различными кабинками делянки, т. е. вивипария закономерно связана только с короткодневными делянками.

Проведенный анализ дает право сделать вывод, что в природных условиях Кольского полуострова короткий десятичасовой день способен вызывать у некоторых видов злаков экспериментальную вивипарию.

Вивипария злаков — частный случай превращения плодущих побегов высших растений в вегетативные.

С этой точки зрения приводимый здесь опыт является развитием опытов Клебса (2), произвольно превращавшего плодущие побеги *Veronica chamaedrys* и ряда других растений в вегетативные.

Живорождение у злаков многие десятилетия считалось независимым от среды «внутренним» свойством определенных форм. Наш опыт, подтверждая указания

---

[1] Разрядка наша. — *Г. Ш.*

[2] Цитируется по Эрнсту (l. с., р. 509).

Тинкера, Тенеса, Разумова и Смирновой, окончательно устанавливает обусловленность вивипарии ходом внешних условий.

Все известные нам в настоящее время противоречивые факты о природе живорождения у злаков легко синтезируются в духе учения о развитии организмов акад. Лысенко. Вивипария не есть врожденное и неизмененное «автономное» свойство определенных генотипов, а результат взаимодействия исторически сложившейся наследственной материальной основы организма с определенными условиями существования. Плодущие злаки являются плодущими потому, что обычные условия их существования в природе сопряжены с их развитием в сторону репродукции; «наследственно» живородящие злаки являются живородящими потому, что обычные условия их существования в природе сопряжены с переключением начавшегося репродуктивного развития (образование метелок) на вегетативный рост. Если соответствующим образом изменить условия существования, «плодущие» злаки превратятся в «живородящие», а «живородящие» в «плодущие». Соответствующим подбором условий существования возможно произвольно, по нашему усмотрению, направлять нормальное развитие злаков на путь вивипарии.

Приведенный материал, наперекор общепринятым взглядам, в согласии с единичными указаниями Тинкера (24) и Разумова (5), выдвигает световой режим в качестве ведущего условия существования, регулирующего проявление модификационной вивипарии злаков в опытном комплексе среды. А так как, по учению акад. Лысенко, световой режим является решающим лишь во время прохождения растениями световой стадии, то можно утверждать, что переключение злаков на путь живорождения есть результат несоответствия хода условий существования их требованиям во время прохождения световой стадии. Так именно трактует явление «израстания» злаков Разумов.

Этот вывод позволяет с новой точки зрения подойти ко многим явлениям из области живорождения. Тенес (23) подчеркивает закономерное усиление вивипарии *Cynosurus cristatus* к поздней осени. Ван Циндерен Баккер (Van Zinderen Bakker, 26), исследовавший настоящую и псевдовивипарию у *Juncus subnodulosus* Schrank., пишет, что проявления псевдовивипарии он не наблюдал раньше конца августа. Широкого развития это явление достигает в сентябре—октябре. Оба автора приписывают усиление вегетативного прорастания соцветий осенней сырости. С нашей точки зрения естественно видеть в этих случаях реакцию световой стадии растений на короткий осенний день. Далее все авторы, культивировавшие живородящие злаки, начиная с Гунгера (12) и кончая Туressоном (1926—1927), с поразительным постоянством отмечают случаи временного возврата вивипарного типа развития к плодущему, наступающие при открытой культуре исключительно поздней осенью или при тепличной культуре зимой. Поскольку, согласно существующим возражениям, осенняя сырость способствует вивипарии, привлекать ее для объяснения перехода живородящего развития к плодущему неудобно, и в этих случаях ссылка делается на «осеннее ухудшение питания». Проще и в этих фактах видеть одно из проявлений воздействия светового режима. Не должно смущать, что действие короткого дня на *Deschampsia flexuosa* и *Cynosurus cristatus* является обратным его действию на живородящие формы *Poa alpina* и *Festuca ovina*, так как характер фотопериодической реакции у близких систематических единиц может быть различным.

Предлагаемое здесь толкование роли светового режима в явлениях вивипарии злаков находит себе убедительное подтверждение в работах Шаффнера (Schaffner, 18), Любименко и Щегловой (4), Ботвиновского (1), Чайлахяна (6), показавших на других объектах (конопля, перилла) возможность путем фотопериодического воздействия переключения развития плодущих побегов на вегетативный рост.

Нам хотелось бы подчеркнуть, что фотопериодическое воздействие на *Deschampsia flexuosa* не ограничилось только метаморфозом колосков, но оказало могущественное воздействие на весь организм растения в целом. Резко изменился характер соломины (укорочение, ветвление) и роста дернины (усиленное кущение, удлинение периода вегетации).

Явление вивипарии и, в частности, материалы приведенных опытов дают возможность глубже вникнуть в процесс развития плодущего побега (колоса, метелки злака).

Стадийные изменения в точках роста побега, приближающие их к нормальному цветению и плодообразованию, происходят неравномерно. На одном и том же побеге, морфологически выявившемся как плодущий, вышедшем в трубку и несущем на себе дифференцированные зачатки цветов, имеются одни точки роста, ушедшие в своем стадийном развитии далеко вперед, и другие, вегетативные, отставшие в своем стадийном развитии. В природных условиях у нормальных злаков дольше развиваются лишь первые, в то время как вторые не обнаруживаются, оставаясь в покоящемся, «спящем», состоянии. Получается нормальный целиком плодущий колос или метелка. Если же комплекс условий не обеспечивает дальнейшего стадийного развития передовых точек роста, они останавливаются в росте, и вместо них трогаются в рост стадийно молодые, обычно спящие вегетативные точки роста. Если превращение стадийного развития произошло на относительно ранней фазе, то получается «воздушная дернина»; если же на более поздней — то «живородящее» соцветие. У «наследственно» живородящих злаков последний тип развития осуществляется в обычных природных условиях.

Таким образом живое зеленое соцветие злака представляет сложную систему, в которой рядом расположены стадийно зрелые боковые точки роста колосковых осей и стадийно молодые вегетативные верхушечные точки роста этих же осей. В дальнейшем, в зависимости от характера взаимодействия наследственной природы злака с внешними условиями, возможны три случая: 1) Боковые точки роста колосковых осей развиваются в цветы и плоды; верхушечные точки роста колосковых осей остаются в покоящемся состоянии — нормальное развитие соцветия злака. 2) Боковые точки роста колосковых осей развиваются в цветы и плоды; верхушечные точки роста колосковых осей прорастают в вегетативные побеги — промежуточный случай. 3) Боковые точки роста колосковых осей впадают в покоящееся состояние; верхушечные точки роста прорастают в вегетативные побеги — образование живородящего соцветия.

Стадийное развитие прорастающих на живородящем материнском растении вегетативных побегов идет независимо от развития точек роста последнего. На рис. 6 представлен такой побег, перешедший после образования первых листьев к выметыванию.

Трактовка соцветия злака как системы плодущих и вегетативных точек роста на первый взгляд может показаться мало убедительной, настолько в нашем сознании укоренился взгляд на колос или метелку злака, как на исключительно репродуктивный орган. Однако такая трактовка репродуктивных побегов злаков не покажется столь необычной, если вспомнить, что в других систематических группах растений сосуществование на одном побеге рядом друг с другом плодущих и вегетативных точек роста отнюдь не является редкостью. Сюда относятся многочисленные растения, продолжающие верхушкой побегов вегетативный рост, в то время как в пазухах листьев того же побега образуются нормальные цветы. Примерами этого рода могут послужить *Lysimachia nummularia* L., *Veronica hederifolia* L., *Glechoma hederacea* L. и др.

Следует подчеркнуть реализованную в описанном опыте возможность получения у некоторых злаков всех переходов от нормальных плодущих колосков через плодущие колоски со слегка удлиненными и позеленевшими нижними цветочными чешуями и далее через все градации живорождения до «воздушных» и, наконец, нормальных вегетативных дернин. При этом большое разнообразие форм может быть найдено на одной и той же веточке одной и той же метелки. Факт неравномерного стадийного развития различных морфологически равноценных точек роста одной и той же метелки свидетельствует о том, что темпы стадийного развития соседних точек роста определяются не непосредственно ходом условий существования, а с участием внутренних регулирующих факторов. При известных условиях эти внутренние факторы реализуются в разных точках роста одного и того же побега в различной степени.

Такое допущение объясняет наличие на одной и той же метелке рядом точек роста, прошедших и не прошедших световой стадии.

В заключение необходимо указать, что вопрос о живородящих злаках представляет непосредственный практический интерес. В качестве кормовых культур живородящие формы злаков обладают рядом преимуществ перед плодущими. Во-первых, они сохраняются значительно дольше зелеными и свежими, чем соответствующие плодущие формы. Вот почему живородящая *Poa bulbosa* высоко ценится как пастбищная культура на засушливом юго-востоке. Во-вторых, живородящие формы нередко дают бо́льшую зеленую массу, чем соответствующие плодущие формы (Турессон, 1930). Вот почему вопрос о введении в культуру живородящих форм злаков, несомненно, заслуживает внимания.

Резюме

В Полярно-альпийском Ботаническом саду Кольской базы Академии Наук СССР (гор. Кировск, Кольский полуостров, 67°35′ сев. шир.) путем воздействия коротким десятичасовым днем на местную кольскую форму *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. вызвано подавление нормальной репродукции этого злака за счет усиленного вегетативного роста дернин и образования укороченных живородящих метелок. При этом получены все переходные формы от нормальных цветоносных колосков через вегетативные почки к нормальным вегетативным побегам. Высказывается мнение о значении длины дня при наблюдавшихся другими авторами случаях модификационного проявления или подавления живорождения злаков.

Делается вывод, что живорождение не есть врожденное и неизменное, автономное свойство определенных генотипов, а результат взаимодействия наследственной материнской основы организма с определенными условиями существования.

Репродуктивный побег злака трактуется как система точек роста с неравномерным стадийным развитием.

Литература

1. Ботвиновский. О фотопериодической реакции у *Perilla ocimoides*. Ботанич. журнал СССР, 19, 1934. — **2.** Клебс Г. Произвольное изменение растительных форм, 1905. — **3.** Лысенко Т. Д. Теоретические основы яровизации. 2-е изд., 1936. — **4.** Любименко В. Н. и Щеглова О. А. Новые данные о фотопериодической индукции. Труды Ботанич. инст. Академии Наук СССР. Эксперим. Бот., 1, 1934. — **5.** Разумов В. И. и Смирнова М. И. Хибины как естественная лаборатория для изучения физиологии развития растений. Труды по прикл. бот., ген. и селекции, сер. XV, 5, 1936. — **6.** Чайляхан М. Х. Гормональная теория развития растений, 1937. — **7.** De-Bary. Über apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen. Bot. Zeitung, 36, 1878. — **8.** Ernst A. Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena, G. Fischer, 1918. — **9.** Exo A. *Poa alpina* und die Erscheinung der Viviparie bei ihr. Dissert. Bonn, 1916. — **10.** Goebel K. Organographie der Pflanzen. 1. 2. Aufl. Jena, G. Fischer, 1913. — **11.** Hackel E. Monographia Festucarum europaearum. Kassel und Berlin. 1882. — **12.** Hunger E. Über einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. Dissert. Rostock, 1887. — **13.** Jenkin T. J. Notes of vivipary in *Festuca ovina*. Bot. Exchange Club Report, 6, 1922. — **14.** Kinzel W. Über die Viviparie der Gräser und ihre Beziehungen zu ähnlichen Störungen der normalen Fruchtentwicklung. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., 26, 1916. — **15.** Linnaeus C. Flora Lapponica. Amstelaedami, 1737. — **16.** Linnaeus C. Flora Suecica, ed. II. Stockholmiae, 1755. — **17.** Lynge B. Vascular Plants from Novaya Zemlya. Report of the scientific results of the norwegian expedition to Novaya Zemlya 1921. Kristiania, 1923. — **18.** Schaffner J. H. The change of opposite to alternative phyllotaxy and repeated rejuvenations in hemp by means of changed photoperiodicity. Ecology, 7, 1926. — **19.** Schröter und Stebler. Die besten Futterpflanzen. III. Bern, 1889. — **20.** Schröter C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908. — **21.** Schuster J. Über die Morphologie der Grasblüte. Flora, 100, 1910. — **22.** Stählin A. Morphologische und zytologische Untersuchungen an Gramineen. Wissensch. Archiv d. Landwirtschaft, I, 1929. — **23.** Thoenes H. Morphologie und Anatomie von *Cynosurus cristatus* und die Erscheinung der Viviparie bei ihm. Botan. Archiv, 25, 1929. — **24.** Tincker M. A. H. The Effect of Light of Day upon the growth and Reproduction of some Economic Plants. Annals of Botany, 39, 1925. — **25.** Turesson G. Studien über *Festuca ovina*. I, II, III. Hereditas, 8, 13, 14. 1926—1927; 1930; 1931. — **26.** Van Zinderen Bakker. Viviparie en prolificatie by *Juncus subnodulosus* Schrank. Nederl. Kruitkundig Archief, 47, 1937.

G. E. SCHULTZ

A case of experimental viviparity in grass

Summary

In the Polar Alpine Botanical Garden of the Kola Branch of the USSR Academy of Sciences (Kirovsk, Kola Peninsula, 67°35′ n. l.) by subjecting the local form of *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. to the action of the short ten hours day there was induced in this grass normal reproduction owing to increased vegetative growth of the tuft and the formation of shortened viviparous panicles. All transitional forms were obtained from normal floriferous spikelets through vegetative buds to normal vegetative shoots. The opinion is advanced that length of day played an important rôle in the instances of modificational manifestation or suppression of viviparity in grasses observed by other writers.

The conclusion is drawn that viviparity is not a congenital and invariable autonomous property of certain genotypes, but a result of interaction of the hereditary material constitution of the organism with definite conditions of existence.

The reproductive shoot of a grass is considered as a system of growing points whose stages of development proceed unequably.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

К. Ю. КОСТРЮКОВА и Г. К. БЕНЕЦКАЯ

Сперматогенезис у Narcissus poëticus L. Наблюдения in vivo

Из работ кафедры биологии 2-го Киевского медицинского института.
С 28 рисунками

(Получено 2 января 1939 г.)

В литературе встречаются некоторые указания на развитие мужского гаметофита у *Narcissus poëticus* L. Так, еще в работе, в которой впервые описывается деление первичного ядра пыльцевого зерна, Страсбургер (Strasburger, 28)[1] дает описание пыльцы *Narcissus poëticus* L. В пыльцевом зерне нарцисса указанный автор видел веретеновидное «ядро»,[2] лишенное ядрышка, с желтыми зернышками, сгруппированными на полюсах, и шаровидное, снабженное ядрышком ядро. Он устанавливает также, что веретеновидное «ядро» в своем развитии происходит из шаровидного,снабженного ядрышком. Прорастающие пыльцевые трубки согласно дальнейшим описаниям этой же работы содержат веретеновидное ядро, идущее обычно впереди, и округлое вегетативное ядро, следующее за ним. Оба ядра достигают кончика пыльцевой трубки. На этом кончаются наблюдения Страсбургера над развитием мужского гаметофита *Narcissus poëticus*, приведенные в этой работе. Деления генеративного ядра и образования спермиев он не наблюдал. Согласно теории, развиваемой автором в этот период, перед оплодотворением, оба ядра, генеративное и вегетативное, растворяются.

Элфинг (Elfving, 3) также исследовал пыльцу *Narcissus poëticus*. Он указывает, что в пыльцевом зерне нарцисса образуется сильно вытянутая веретеновидная клетка, отмечая ошибку Страсбургера, принявшего ее за ядро. Он устанавливает также, что веретеновидная клетка нарцисса соответствует меньшей клетке других *Angiospermae*, образующейся при делении первичного ядра пыльцевого зерна.[3] В пыльцевой трубке он уже не всегда мог различать оба «ядра». Однако в отдельных случаях, когда ядро большей клетки сохраняло ядрышко, он мог установить, что впереди находится в одних случаях вегетативное ядро (генеративное, согласно современной терминологии), в других — ядро большей клетки (вегетативное ядро, согласно современной терминологии). Однажды он наблюдал деление ядра, идущего сзади, на два ядра. Этому явлению Элфинг, однако, большого значения не придает, считая, как и Страсбургер в предыдущей работе, что главную роль в оплодотворении играет растворенное вещество ядра, идущего впереди вегетативного ядра, которое он так же, как и Страсбургер, называет генеративным.

В 1884 г. Страсбургер переисследует пыльцевые зерна *Narcissus poëticus* (Strasburger, 29). Он описывает в пыльцевом зерне генеративную клетку с заостренными концами, цитоплазма которой содержит желтые зернышки. В этой обстоятельной работе на большом фактическом материале Страсбургер устанавливает основные моменты развития мужского гаметофита, роль генеративного и вегетативного ядер пыльцы покрытосемянных и участие в оплодотворении ядер, образованных делением меньшей клетки. Среди перечисленных им объектов наблюдения он упоминает и *Narcissus poëticus*, но подробного описания развития мужского гаметофита у этого растения и рисунков не приводит.

---

[1] Нужно отметить, что терминология Страсбургера в этой работе обратна той, которая принята сейчас, так как указанный автор считал в то время, что образующаяся в процессе деления меньшая клетка (генеративная по современной терминологии) соответствует вегетативной клетке голосемянных. В пыльце же нарцисса Страсбургер отожествляет генеративную клетку с вегетативной клеткой других растений. Благодаря такой двойной ошибке, термины Страсбургера в этой работе в отношении пыльцы *Narcissus poëticus* соответствуют современным.

[2] Страсбургер говорит о генеративном «ядре», однако его рисунки воспроизводят настоящую клетку в продольном сечении.

[3] Благодаря этой поправке терминология Элфинга и в отношении пыльцы нарцисса не соответствует современной.

В новейшей литературе мы не встречаем указаний на развитие мужского гаметофита *Narcissus poëticus*. Что же касается других амариллисовых растений, то о них имеются довольно разноречивые сведения. Так, Герриг (Herrig, 16) отмечает, что у исследованных им *Amaryllidaceae* он никогда не видел мужских половых клеток. Стенар (Stenar, 1925)[1] и Транковский (Trankovsky, 31) описывают голые мужские ядра, Стенар — у *Haemanthus Katharinae* и *Clivia nobilis*, Транковский — у *Galanthus nivalis*. Войцицкий (Woycicki, 32) наблюдал образование мужских половых клеток у *Haemanthus Katharinae* на живом материале, пользуясь прижизненной окраской. Вульф (Wulff, 33) исследовал четыре амариллисовых растения: *Hippeastrum hybridum*, *Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis* и *Eucharis amazonica*, но в то время, как описанию развития мужского гаметофита других исследованных им растений отведено значительное место, Вульф ничего не говорит о делении генеративной клетки амариллисовых и только упоминает, что у *Clivia nobilis* и *Eucharis amazonica* образуются мужские половые клетки. Интересно отметить, что исследование пыльцевых трубок амариллисовых было проведено Вульфом частично на прижизненно окрашенном материале. Как уже было отмечено раньше (Кострюкова и Чернояров, 18), можно было предположить, что причиной этой краткости сообщения является недостаточность существующих методов исследования. Интересно было применить к нашему объекту методику исследования in vivo без всякого окрашивания. Частично такая методика была применена Страсбургером (28) и Элфингом (3). Элфинг даже отмечает *Leucojum aestivum* как объект, на котором можно проследить все развитие без применения реактивов. Весной 1937 г. один из авторов данной работы совместно с М. В. Чернояровым предпринял такое исследование in vivo другого объекта также из семейства амариллисовых — *Clivia miniata* (Кострюкова и Чернояров, 18).

Как только выяснилось, что исследование на живом неокрашенном материале не только возможно, но и позволяет выяснить многие подробности развития мужского гаметофита, была предпринята данная работа.

Прежде всего надлежало установить, какая среда является благоприятной для прорастания пыльцевых трубок *Narcissus poëticus*. Опыты по проращиванию пыльцы этого растения неоднократно производились.

Страсбургер (28) проращивал пыльцу многих растений, в том числе и нарцисса, на сахарных растворах. Он указывает, что концентрацию сахара нужно изменять в зависимости от вида растения. Однако нужная концентрация для нарцисса им не приведена. Элфинг также проращивал пыльцевые зерна во влажной камере в висячей капле сахарного раствора. Он подтверждает, что концентрация сахара в среде для проращивания зависит от вида растения. Для нарцисса наиболее благоприятной средой он считает 3—5% сахарный раствор.

В прекрасной обстоятельной работе Молиш (Molisch, 21) производит анализ условий прорастания пыльцы. Он отмечает, что пыльца некоторых растений прорастает на сахарных растворах очень различной концентрации. Среди растений, пыльца которых обладает этой особенностью, приведен и *Narcissus poëticus*. Пыльца этого растения прорастала в опытах Молиша на сахарных растворах, концентрация которых колебалась от 1 до 40%. Однако оптимальные условия прорастания осуществлялись на 10—16% сахарных растворах. Молиш указывает, что особенно удобно производить наблюдения, если трубки растут в среде с прибавлением желатины, как это указал впервые Най (Kny).[2] Из работы, однако, неясно, производилось ли проращивание пыльцы *Narcissus poëticus* на таком твердом субстрате. Что же касается пыльцы родственного вида *Narcissus Tazetta*, то такие наблюдения велись.

---

[1] Цитировано по Вульфу (Wulff, 33).

[2] Цитировано по Молишу.

Как оптимальную концентрацию раствора для этого растения Молиш приводит 7% сахара и 1—2% желатины.

Позднее пыльца *Narcissus poëticus* проращивалась Лидфорсом (Lidforss, 19) на 8—12% сахарном растворе и Руландом и Ветцелем (Ruhland и Wetzel, 25). Последние проращивали пыльцу на средах с прибавлением агар-агара. Концентрация сахара определялась по Лидфорсу.

Первые же опыты по проращиванию пыльцы *Narcissus poëticus* (весной 1937 г.) показали, что пыльца этого растения является очень благоприятным объектом исследования. В одной из поставленных уже в первые дни работы культур (10 г сахара и 1 г агар-агара на 100 см^3 дестиллированной воды) нам удалось получить полное развитие мужского гаметофита вплоть до образования спермиев. Как выяснили дальнейшие наблюдения, пыльца *Narcissus poëticus* прекрасно прорастает на средах разной концентрации агар-агара (1—2%) и сахара (5—15%). Наши наблюдения таким образом подтвердили данные Молиша о неприхотливости пыльцы *Narcissus poëticus*. Этой неприхотливостью объекта можно объяснить значительные отличия в средах, на которых проращивалась пыльца этого растения Элфингом и Лидфорсом.

Проращивание пыльцевых зерен *Narcissus poëticus* производилось в наших опытах на тонком слое среды на покровном стекле, которое после посева накладывалось на предметное стекло с углублением. В это углубление вносилась капелька воды. Рост пыльцевых трубок в этой маленькой влажной камере можно было непосредственно наблюдать под микроскопом.

В отличие от пыльцы *Clivia miniata* (Кострюкова и Черноярoв, 18) в живых неокрашенных пыльцевых зернах *Narcissus poëticus* генеративная клетка не видна. Но если поместить зерна в раствор нейтральрот (1 : 10 000), то через некоторое время генеративная клетка становится видна.

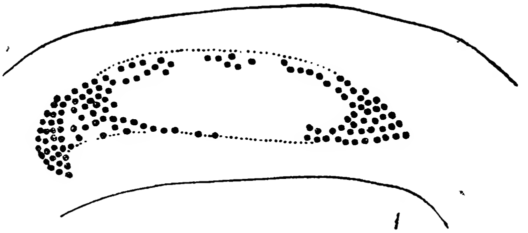


Рис. 1.[1] Генеративная клетка в пыльцевом зерне. Видны мелкие зернышки в цитоплазме.
Fig. 1. Generative cell in the pollen grain. Small granules in the cytoplasm are seen.

Рис. 1 изображает генеративную клетку в пыльцевом зерне. Она имеет веретеновидную форму, левый ее конец изогнут. Цитоплазма, содержащая зернышки, окрашивающиеся от нейтральрот в красный цвет, окружает бесцветное ядро. Очертаний ядра не видно. Общий характер генеративной клетки — ее веретеновидная форма, бесцветное ядро, окрашивающиеся от нейтральрот зернышки — все это удивительно напоминает генеративную клетку *Clivia miniata* (Кострюкова и Черноярoв, 18). Генеративная клетка *Clivia* только несколько стройнее, ее заостренные концы более вытянуты.

Прорастание пыльцевых зерен в культурах (1 г агар-агара, 10 г сахара на 100 см^3 воды) происходит через два часа после посева. В этом отношении нарцисс напоминает другие амариллисовые, как *Clivia miniata* ($2^1/_2$—4 часа) (Кострюкова и Черноярoв, 18), *Galanthus nivalis* (4—5 часов) (Trankovsky, 31). Как известно из работ Транковского и Фукс (Fuchs, 14), пыльца многих растений прорастает в значительно более короткий промежуток времени (через 10—15 минут после посева).

В трубке генеративная клетка видна хорошо без всякого окрашивания. Так же, как и у *Clivia miniata*, зернышки, находящиеся в ее цитоплазме, естественно окрашены. Окраска их обычно зеленовато-желтая, часто очень бледная. Нужно прибавить, что окрашенных зернышек в цитоплазме нарцисса большей частью бывает немного (рис. 2 и 3). В этих случаях генеративная клетка удивительно прозрачна, но, несмотря на это, хорошо видна привычному глазу. Вскоре после выхода из пыльцевого зерна генеративная клетка нарцисса имеет овальную форму. Рис. 2 и 3 изображают ее на этой стадии. Рисунки сделаны минут через 10 один после другого. Очертаний ядра не видно. Небольшое количество зернышек неравномерно распределено в плазме. Можно отметить, что рисунки отличны один от другого. Это связано с вращением генеративной клетки, которая успела в промежуток времени между двумя рисунками несколько повернуться вокруг своей длинной оси.

---

[1] Все рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата Аббе с увеличением: рис. 1, 4, 15, 17—26 — объектив 100 Zeiss × окуляр 10; рис. 5—14, 16 и 27 — объектив 90 Zeiss × окуляр 10; рис. 2 и 3 — объектив апохромат 90 Zeiss × окуляр 10.

All figures were drawn with the aid of Abbe's drawing apparatus. Magnification: figures 1, 4, 15, 17—26 — obj. 100 Zeiss × ocul. 10; figures 5—14, 16 and 27—obj. 90 Zeiss × ocul. 10; figures 2 and 3 — obj. apochr. 90 Zeiss × ocul. 10.

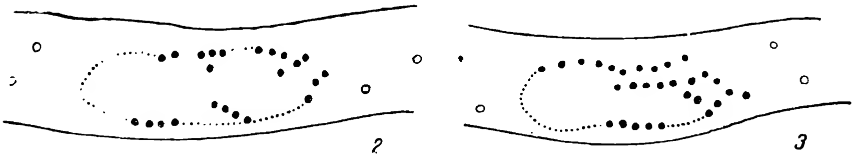


Рис. 2 и 3. Овальная генеративная клетка в пыльцевой трубке. Рисунки сделаны с одной и той же генеративной клетки через 10 минут один после другого вскоре после выхода генеративной клетки в трубку.

Fig. 2 and 3. Oval shaped generative cell in the pollen tube. The figures are drawn from the same generative cell at an interval of ten minutes shortly after the passage of the generative cell in the pollen tube.

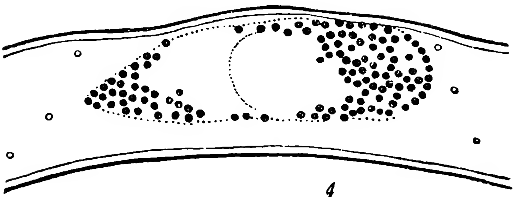


Рис. 4. Овальная генеративная клетка с округлым ядром. Ее передний заостренный конец начинает вытягиваться.

Fig. 4. Oval shaped generative cell with rounded nucleus. Its pointed anterior end begins to stretch.

Несколько времени спустя можно заметить, что генеративная клетка начинает вытягиваться. Ее передний конец становится заостренным и постепенно удлиняется, образуя так называемый «Plasmaschwanz» (Wulff, 4).

Рис. 4 сделан с генеративной клетки на этой стадии. Клетка в общем еще сохраняет свою овальную форму, но передний конец ее уже несколько заострен. Окрашенные зернышки в плазме здесь в значительно большем количестве. Они окружают ядро округлой формы, образуя колпачки на обоих полюсах, как это отмечено было еще Страсбургером (28) и Элфингом (3). Распределение зернышек на обоих полюсах, однако, неравномерно, их значительно больше на заднем конце, где они совершенно заполняют цитоплазму, окружающую ядро. На переднем вытягивающемся конце зернышки сосредоточены на самом кончике, оставляя бесцветный участок цитоплазмы, граничащий с ядром. Поэтому очертания ядра в переднем конце клетки хотя нерезки, однако все же лучше заметны, чем на заднем конце, как это видно на микрофотографии 1 (рис. 28), сделанной с той же клетки через 10—15 минут после рисунка. С боковой поверхности ядро окружено очень тонким слоем, в котором зернышки расположены только местами в один ряд. Все указанные подробности строения очень четко видны и на микрофотографии.

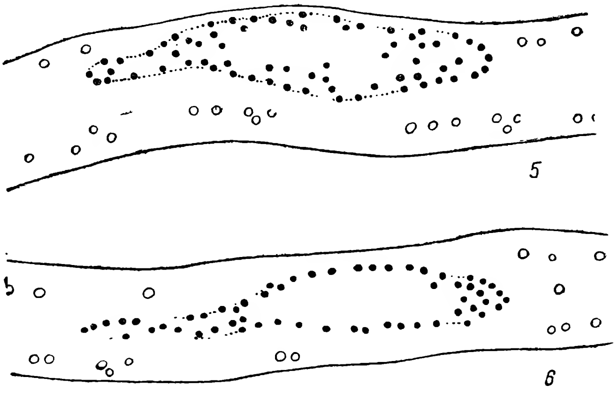


Рис. 5 и 6. Генеративная клетка с заокругленным задним и вытянутым передним концом, через $1^1/_2$ часа после выхода в трубку.

Fig. 5 and 6. Generative cell with rounded posterior and stretched anterior ends one hour and a half after its passage into the pollen tube.

Рис. 5 и 6 воспроизводят генеративную клетку в ее дальнейшем развитии. Они сделаны через $1^1/_2$ часа после выхода генеративной клетки в трубку. Генеративная клетка значительно вытягивается, ее передний конец заостряется; задний ее конец менее вытянут и обычно представляется заокругленным.

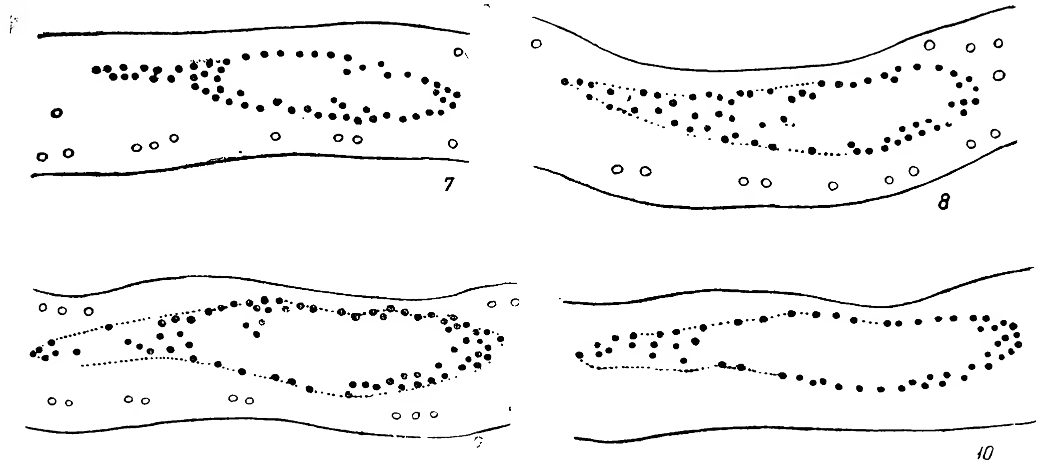


Рис. 7, 8, 9 и 10. Та же генеративная клетка, зарисованная последовательно в течение часа. Видны различные положения ее переднего конца во время вращения и поступательного движения клетки.
Fig. 7, 8, 9 and 10. The same generative cell drawn successively during one hour. The different positions of its anterior end during the rotation and the translation of the cell are seen.

Если сравнить эти рисунки с приведенными выше, особенно с рис. 2 и 3, сделанными при том же увеличении, бросается в глаза удлинение генеративной клетки. Частично это нужно отнести за счет ее вытягивания, но, нужно отметить, что здесь происходит и общее увеличение объема: генеративная клетка растет после выхода в трубку. Особенно убедительные доказательства этого роста дают нам рис. 7, 8, 9 и 10,[1] которые изображают одну и ту же генеративную клетку в течение часа с небольшим. За этот период клетка значительно выросла. Особенно это заметно при сравнении рис. 7 и 8, сделанных через полчаса один после другого. Кроме общего увеличения размера нужно отметить и изменения формы, связанные с положением генеративной клетки во время движения и вращения вокруг оси. Так, ее передний конец представляется то узким (рис. 5), то широким (рис. 7 и 8); он направлен или прямо вперед (рис. 5 и 8), или изогнут в ту или другую сторону в зависимости от направления движения.

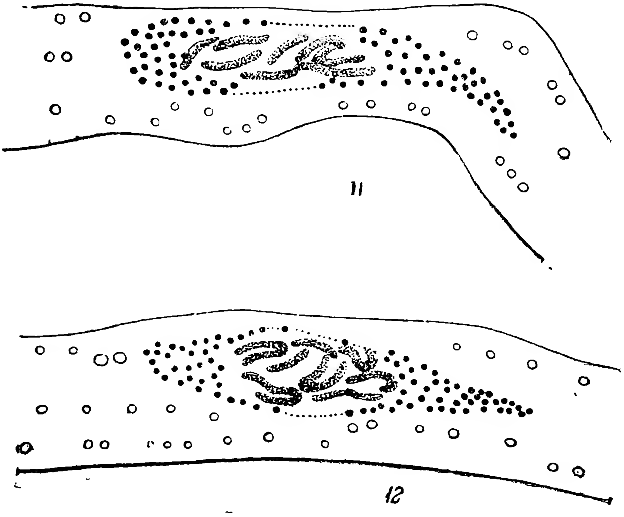


Рис. 11 и 12. Профаза деления генеративной клетки.
Fig. 11 and 12. Prophase of the generative cell division.

Часов через 5 после прорастания можно видеть ранние стадии деления генеративной клетки. Ядро, оставаясь попрежнему совершенно прозрачным, выявляет структуры, которые иначе преломляют свет, чем остальное содержимое ядра. Вначале эти структуры представляются участками неопределенной формы; несколько позже можно уже различать прозрачные тяжи, которые идут в разных направлениях в ядре. В одной оптической плоскости они представляются довольно короткими отрезками, как это изображено на рис. 11 и 12, но при вращении микрометрического винта можно убедиться, что они продолжаются и дальше. Генеративная клетка в это время сохраняет описанную выше форму с закругленным задним и вытянутым передним концом. Очевидно, что описанную стадию нужно толковать как профазу, а прозрачные участки и тяжи иной светопреломляемости — как хроматиновое вещество ядра.

---

[1] Рис. 7 сделан приблизительно через $1^1/_2$ часа после выхода генеративной клетки в трубку.

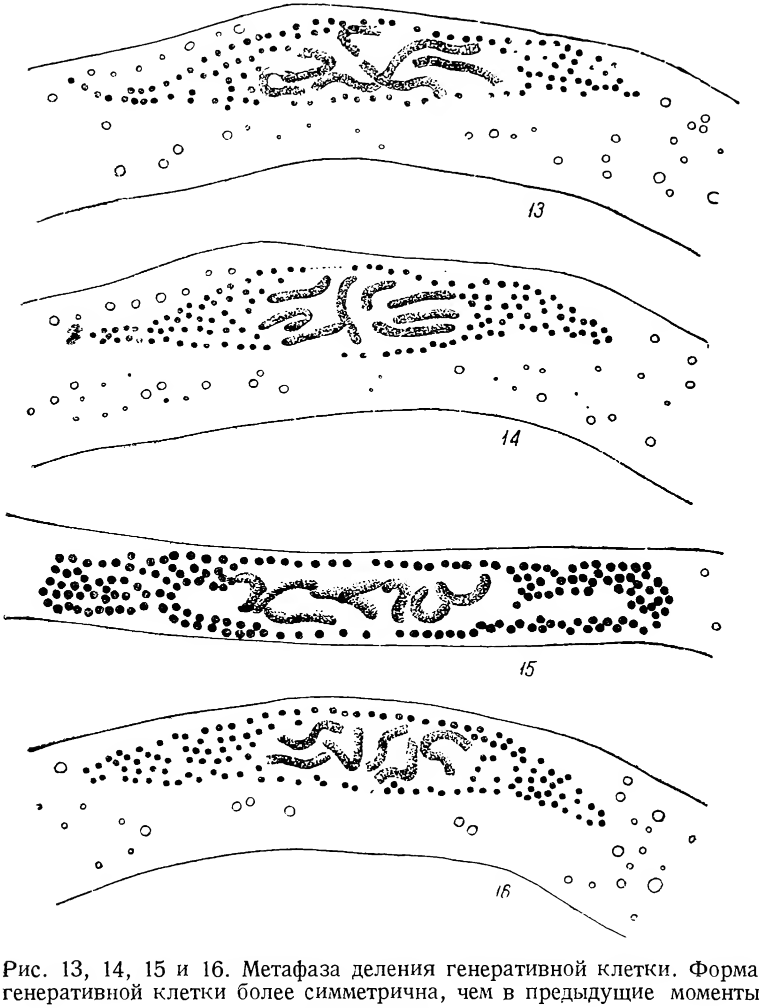


Рис. 13, 14, 15 и 16. Метафаза деления генеративной клетки. Форма генеративной клетки более симметрична, чем в предыдущие моменты ее развития.

Fig. 13, 14, 15 and 16. Metaphase of the generative cell division. The form of the generative cell is more symmetrical than in the previous moments of its development.

Профаза деления генеративной клетки на живом неокрашенном материале была описана раньше Кострюковой и Чернояровым для *Clivia miniata* (Кострюкова и Чернояров, 18). Нужно отметить, что хроматиновые нити у *Narcissus poëticus* еще менее отличаются своей светопреломляемостью от остального содержимого ядра, чем у *Clivia miniata*, и наблюдать стадию клубка с такой отчетливостью, как это удалось у *Clivia*, мы не могли.[1]

В дальнейшем ядро значительно вытягивается, прозрачные тяжи — хромосомы проходят в одной оптической плоскости большие участки, они несколько более определенной формы, чем в предыдущих наблюдениях. Сама клетка за этот период тоже значительно вырастает, становится более симметричной. Описанную стадию мы считаем соответствующей метафазе деления.

Рис. 13, 14, 15, 16 и микрофотография 2 (рис. 28) воспроизводят генеративную клетку в метафазе деления. Микрофотография 2 снята с той же генеративной клетки, которая зарисована на рис. 15, приблизительно через 15 минут. Все описанные особенности этой стадии деления хорошо видны и на микрофотографии.

---

[1] Во всех рисунках, где изображены хроматиновые нити и хромосомы, рисовальным аппаратом зарисованы контуры клетки и ядра. Хромосомы же зарисованы от руки, так как пользоваться рисовальным аппаратом вследствие большой прозрачности этих структур было невозможно.

Нам удалось наблюдать у нарцисса и анафазу деления генеративной клетки. Весной 1937 г., несмотря на довольно большое количество наблюдений, мы еще не научились отличать эту стадию от других стадий деления у нарцисса так же, как это было отмечено и у *Clivia*. Во второй же вегетационный период (май 1938 г.) мы смотрели на трубки *Narcissus poëticus* уже «другими глазами», вооруженные опытом наблюдения на живом материале многих других растений.

Рис. 17, 18, 19 и 20 изображают позднюю анафазу и телофазу деления вплоть до образования дочерних ядер. Все эти рисунки сделаны с одной и той же генеративной клетки на протяжении 1½ часа. Затем была заснята микрофотография 4 (рис. 28).

Нужно отметить очень сильное вытягивание клетки, происходящее в этот период. Если сравнить рис. 17 и 18, сделанные через 35 минут один после другого, это удлинение особенно бросается в глаза. Как раз в это время заканчивается расхождение хромосом, и начинают формироваться дочерние ядра. Самого движения хромосом к полюсам мы не наблюдали, возможно, вследствие медленности этого движения, не воспринимаемого непосредственно. Возможно также, что это связано с большой прозрачностью хромосом. Интересно, что при наблюдении кариокинеза в соматических клетках in vivo удавалось наблюдать самый процесс расхождения, только окрашивая хромосомы суправитальною окраскою, как это отмечает Беккер (Becker, 1). Очень интересны изменения, происходящие на полюсах генеративной клетки в это время. Окрашенные зернышки расходятся, образуя бесцветное конусообразное пространство, заостренное к обоим полюсам. Благодаря этому вся область клетки, незанятая окрашенными зернышками, принимает форму веретена. Нитей веретена, однако, здесь, как и у *Clivia*, никогда наблюдать не приходилось. Веретено оставалось бесструктурно прозрачным, если не говорить о хромосомах. Микрофотография 3 (рис. 28) снята с клетки во время анафазы деления. Хорошо видно бесцветное веретеновидное пространство в цитоплазме с окрашенными зернышками и хромосомы, как длинные светлые тяжи в прозрачном содержимом.

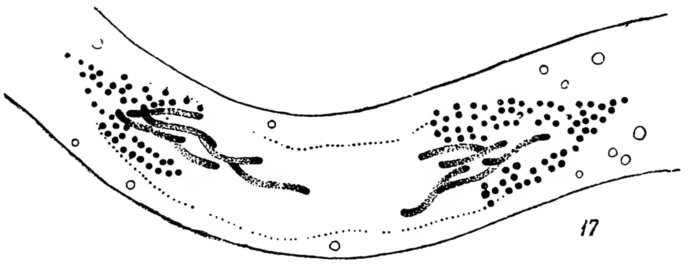


Рис. 17. Анафаза деления генеративной клетки. Видно бесцветное пространство в форме веретена, окруженное на полюсах генеративной клетки цитоплазмой с окрашенными зернышками.
Fig. 17. Anaphase of the generative cell division. A colourless fusiform region surrounded by the cytoplasm with pigmented granules on the poles of the generative cell is seen.

В дальнейшем бесцветное конусообразное пространство на полюсах генеративной клетки расширяется и округляется, хромосомы группируются в два клубка и постепенно теряют свои очертания. Формируются дочерние ядра. Вначале в них еще видны какие-то структуры; затем они становятся равномерно прозрачными. В это время вся клетка принимает форму гантели, вздутую на полюсах и суженную в средней части, как это хорошо видно на рис. 18, 19 и 20 и микрофотографиях 4 и 5 (рис. 28). Окрашенные зернышки в это время окружают дочерние ядра только на противоположных полюсах. Понемногу они начинают группироваться вокруг дочерних ядер (рис. 21).

Рис. 21 и микрофотографии 4 и 5 (рис. 28) воспроизводят эти стадии последовательно у одной и той же клетки.

Рис. 22—27 и микрофотографии 5 и 6 (рис. 28) изображают разные формы спермиев-клеток нарцисса. Спермии постепенно приобретают форму генеративной клетки, ядра их окружаются окрашенными зернышками, образующими колпачки, часто заостренные на обоих полюсах, и между ними закладывается полоска светлого вещества — граница между спермиями. Так же, как и у *Clivia miniata*, она совершенно бесцветна и видна как тоненькая полоска, иначе преломляющая свет.

Как это было отмечено раньше и для *Clivia miniata*, спермии нарцисса в наших наблюдениях не представлялись отделенными один от другого, что часто можно видеть на рисунках, воспроизведенных с фиксированного материала. В наших наблюдениях они соединены прозрачной частью, в которой и лежит светлая полоска. Эта прозрачная часть спермиев не всегда бывает хорошо видна. Иногда ее можно различать только вследствие движения обтекающей ее плазмы пыльцевой трубки.

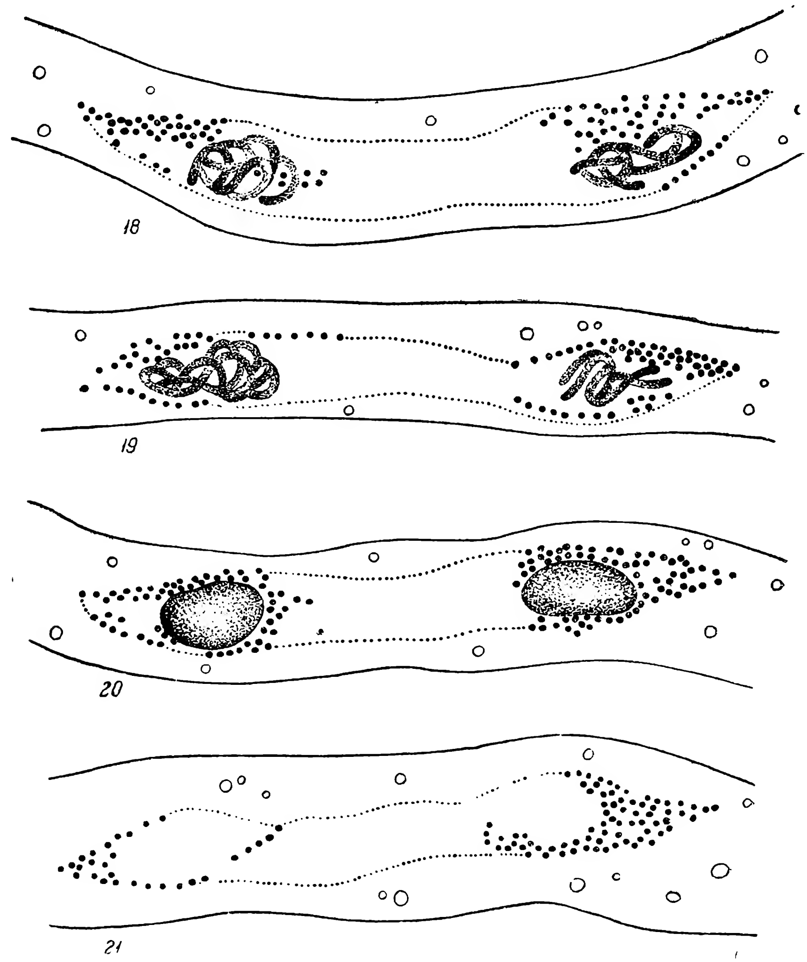


Рис. 18, 19, 20 и 21. Телофаза деления той же генеративной клетки, как на рис. 17. Заметно удлинение генеративной клетки в этот период.
Fig. 18, 19, 20 and 21. Telophase of the division of the same generative cell as in fig. 17. An elongation of the generative cell in this period is seen.

Таким образом наши наблюдения над живыми неокрашенными пыльцевыми трубками *Narcissus poëticus* вполне подтвердили наблюдения, сделанные раньше над живыми неокрашенными трубками *Clivia miniata*. Нужно прибавить, что в 1938 г. появилась работа Суита (Suita, 30), проведшего также наблюдения in vivo частично на неокрашенном материале — пыльцевых зернах и трубках *Crinum latifolium* и *Hippeastrum vittatum* — также амариллисовыми растениями. Суита проследил развитие генеративной клетки от зерна до образования спермиев и у этих растений. Он отмечает также особенности строения цитоплазмы генеративной клетки и спермиев, а именно наличие в ней мелких «капелек», естественно окрашенных в желтоватый или коричневатый цвет и не видных на фиксированных препаратах.

Из этих работ вытекает, что исследование живых неокрашенных пыльцевых трубок возможно, по крайней мере, для *Amaryllidaceae*, куда относятся все четыре исследованных растения. Уже и сейчас ясно, что такое исследование позволяет выяснить ряд вопросов, неразрешимых на мертвом фиксированном материале, как, например, характер движения спермиев (Кострюкова и Чернояров, 18). Нужно полагать, что оно возможно и на других объектах и что с расширением круга изученных растений исследование in vivo развития мужского гаметофита позволит разрешить ряд спорных вопросов, о которых говорит В. В. Финн в своей работе «Спірні питання розвитку чоловічого гаметофіту *Angiospermae*» (Фінн, 11).

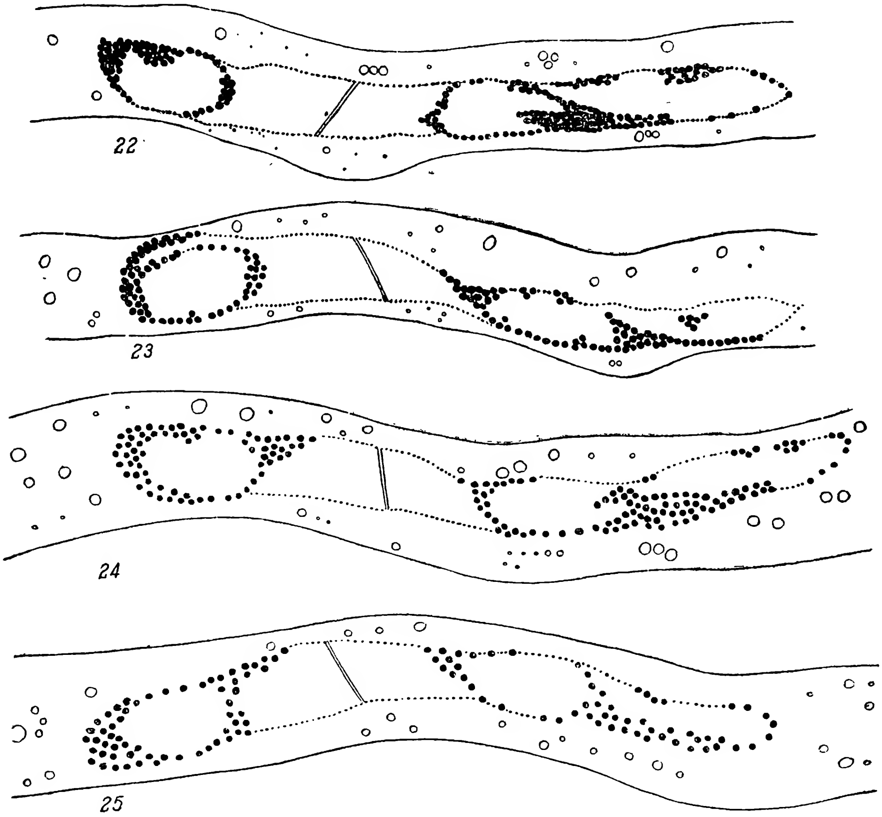


Рис. 22, 23, 24 и 25. Спермии-клетки в пыльцевой трубке. Рисунки сделаны последовательно с одной и той же пары спермиев. Хорошо видны граница между спермиями и цитоплазма с окрашенными зернышками, окружающая дочерние ядра.

Fig. 22, 23, 24 and 25. Male cells in the pollen tube. The figures are drawn successively from the same pair of sperms. The frontier between the sperms and the cytoplasm with pigmented granules which surrounds the daughter nuclei is well to be seen.

Что особенно интересно отметить, как результат наблюдения in vivo, это образование у всех четырех изученных на живом растений спермиев-клеток в отличие от прежних работ, описывавших голые мужские ядра у тех же растений. Как уже отмечено выше, Элфинг (3), Герриг (1919, 1929), Стенар (1925) и Транковский (31) видели у амариллисовых растений только голые мужские ядра.

Более тонкие методы исследования и на фиксированном материале в последнее время часто позволяли установить наличие мужских половых клеток там, где раньше были описаны голые ядра. Прежде всего тут нужно отметить работы В. В. Финна (Finn, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13; Finn und Rudenko, 8; Фінн і Зафійовська, 9) и его учеников (Руденко 22, 23, 24; Kostrioukoff, 17; Зафійовська, 26, 27), а также работы Вульфа (Wulff, 34; 35, 36; Wulff and Maheshwari, 34).

Наблюдения in vivo дают, конечно, самый надежный критерий для решения этого вопроса и самые надежные доказательства мысли, уже высказанной в печати В. В. Финном о наличии у всех покрытосемянных мужских половых клеток.

Дискуссия вокруг вопроса об образовании у покрытосемянных растений мужских половых клеток или голых мужских половых ядер приобретает сейчас особое значение, так как наличие голых мужских половых ядер у высших растений используется сторонниками теории монополии ядра в явлениях наследственности (Гришко и Делоне, 15) в их борьбе против нового учения о наследственности, выдвигаемого акад. Т. Д. Лысенко (Лысенко, 20). С каким ожесточением велась эта борьба, видно из материалов дискуссии 1936 г. Накопляемый исследованием in vivo материал об обнаружении на живом объекте всегда только клеток-спермиев расшатывает еще больше значительно поколебленное работами Т. Д. Лысенко сложное здание моргановской теории.

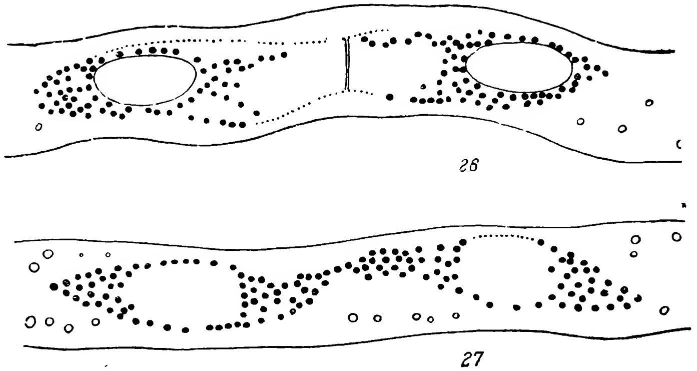


Рис. 26 и 27. Разные формы спермиев-клеток в пыльцевой трубке.
Fig. 26 and 27. Different forms of sperm-cells in the pollen tube.

Обязанность цитологов — дать новые научные доказательства необоснованности положения об исключительном значении хромосом и ядра в явлениях наследственности как в области исследования редукционного деления (Чернояров, 31), так и в области эмбриологии растений. Такую задачу и ставили перед собой авторы этой работы.

Литература

1. Becker W. A. Recent investigations in vivo on the division of plant cells. The botanical review, № 8, vol. 4, 1938. — **2.** Дорошенко А. В. Физиология пыльцы. Труды по приклад. бот., ген. и сел., т. 18, № 5, 1928. — **3.** Elfving F. Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Naturwissensch. Jena, 1879. — **4.** Finn W. W. Male cells in Angiosperms. I. Spermatogenesis and fertilization in *Asclepias Cornuti*. Botanical Gazette, 1925. — **5.** Finn W. W. Spermazellen bei *Vincetoxicum nigrum* und *V. officinale*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 44, 1926.— **6.** Finn W. W. Spermazellen bei *Vinca minor* und *Vinca herbacea*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 46, 1928. — **7.** Финн В. К вопросу о существовании мужских клеток у покрытосемянных растений. Сборник имени С. Г. Навашина, Москва, 1928. — **8.** Finn W. und Rudenko T. Spermatogenesis und Befruchtung bei einigen Orobanchaceen. Bull. du Jard: Bot. de Kieff, XI, 1930. — **9.** Фінн В. і Зафійовська Л. До ембріології та каріології роду *Cuscuta* Вісник Київського Ботанічного саду, XVI, 1933. — **10.** Фінн В. В. Спірні питання розвитку чоловічого гаматофіту. Наукові записки Київ. Державного Університету. 1935. — **11.** Finn W. W. Einige Bemerkungen über den männlichen Gametophyten der Angiospermen. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 53, 1935. — **12.** Фінн В. В. До історії розвитку халацогамних. *Ostrya carpinifolia*. Журнал Інституту Ботаніки АН УРСР, 1936. — **13.** Фінн В. В. Порівняльна ембріологія і каріологія декількох видів *Cuscuta*. Журнал Інституту Ботаніки АН УРСР, 1937. — **14.** Fuchs A. Untersuchungen über den männlichen Gametophyten von Elaeagnus angustifolia. Österr. bot. Zeitschr., 1936. — **15.** Гришко Н. Н. и Делоне Л. Н. Курс генетики. Москва, 1938. — **16.** Herrig Fr. Über Fragmentation und Teilung der Pollenschlauchkerne von *Lilium candidum*. Beitr. allg. Bot., 2, 1922. — **17.** Kostrioukoff X. Cellules mâles dans le *Scirpus lacustris*. Bull. du Jard. Bot. de Kieff, XI, 1930. — **18.** Кострюкова К. Ю. и Чернояров М. В. Спостереження над прорастанням пилку *Clivia miniata* Hort. in vivo. Збірник пам'яти акад. Фоміна О. В. Вид. АН УРСР, 1938. — **19.** Lidforss B. Untersuchungen über die Reiz-

bewegungen der Pollenschläuche. I. Chemotropismus. Z. Bot., 1909. — **20.** Лысенко Т. Д. О внутрисортовом скрещивании растений самоопылителей. За социалистическую реконструкцию сельского хозяйства, 10, 1936. — **21.** Molisch H. Zur Physiologie des Pollens mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. Sitz. Ber. K. Akad., Wien, 1893. — **22.** Руденко Х. Утворення чоловічих клітин у *Scrophularia nodosa* та *S. alata* при діленні генеративноі клітини в пилковій трубці. Вісник Київ. Бот. саду, IX, 1929. — **23.** Rudenko T. Male Cells of *Scrophulariaceae*. Spermatogenesis and fertilization by *Lathraea squamaria* L. Bull. du Jard. Bot. de Kieff, XI, 1930. — **24.** Руденко Х. Чоловічі клітини у *Scrophulariaceae*. Вісн. Київ. Бот. саду, XVI, 1933. — **25.** Ruhland W. und Wetzel K. Der Nachweis von Chloroplasten in den generativen Zellen von Pollenschläuchen. Ber d. deutsch. bot. Ges., 42, 1924. — **26.** Зафійовська Л. Д. До ембріології *Adenophora liliifolia*. Журнал Інституту Ботаніки АН УРСР 3 (11), 1935. — **27.** Зафійовська Л. Д. Сперматогенезис у *Campanulaceae*. Наукові записки Київ. Державного Університету, 1935. — **28.** Strasburger E. Über Befruchtung und Zellteilung. Jena, 1877. Strasburger E. Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen. 1884.—**30.** Suita N. Studies on the male gametophyte in Angiosperms. IV. Behaviour of the «droplets sheath» in the pollen tube. Cytologia, 8, 1938. — **31.** Trankovsky D. A. Zytologische Beobachtungen über die Entwicklung der Pollenschläuche der Angiospermen. Planta, 12, 1, 1930. — **32.** Чернояров М. В. Нові факти в редукційному діленні *Najas major* All. та їх значення для хромозомних теорій спадковості. Вісник Київ. Бот. саду, 5—6, 1927. — **33.** Woycicki Z. Grains de pollen, tubes polliniques et spermatogénèse chez *Haemanthus Katharinae* Bak. Bull. Acad. Polon. Sc. et L. Sér. B, 1926. — **34.** Wulff H. D. Beiträge zur Kenntnis des männlichen Gametophyten der Angiospermen. Planta, 21, I, 1933.— **35.** Wulff H. D. Untersuchungen an Pollenkörnern und Pollenschläuchen von *Impatiens parviflora*. Ber. d. deutsch. bot. ges. 1934.— **36.** Wulff H. D. Development of fhe Male gametes in Angiosperms. Research. Stems, 8, 1937.—**37.** Wulff H. D. and Maheshwari P. The male gametophyte of Angiosperms. Journ. Indian Botan. Soc., 17, 2—3, 1938.

K. KOSTRIUKOVA and G. BENETSKAIA

Spermatogenesis in Narcissus poëticus L. Observations in vivo

Summary

1. The investigation has been carried out on living pollen tubes of *Narcissus poëticus* L. without any staining.

2. The pollen tubes were cultivated in an artificial medium of 10 g sugar and 1 g agar-agar to 100 cm^3 distilled water. The observations were made on pollen tubes growing in this medium on a cover glass in moist chamber.

3. The germination of the pollen of *Narcissus poëticus* L. occurs 2 hours after dusting. The generative cell shortly after its passage in the pollen tube is oval shaped. Small pigmented granules are to be seen in its cytoplasm. Later on the form of the generative cell changes into an elongated one with stretched anterior end.

4. The colour of the pigmented granules is a clear greenish yellow. They form two accumulations on the poles of the generative cell.

5. Different stages of the generative cell division were observed. The form of the cell changes during the division. In the prophase it conserves the same elongated form with stretched anterior end as in previous moments of its development. In the metaphase the form of the generative cell becomes more symmetrical. In the anaphase a fusiform colourless region surrounded by pigmented granules on the poles of the generative cell is seen. In the telophase the cell becomes more elongated and strongly constricted in its middle part.

6. The division of the generative cell results in the formation of two sperm cells. The pigmented granules surround the sperm nuclei, forming two projections on both poles of each nucleus. A cell plate between the two young sperm cells is laid down.

7. The observations *in vivo* of the development of the male gametophyte in *Narcissus poëticus* L. and in other plants (Kostriukova and Tchernoyarov, 18; Suita, 29) demonstrate that the division of the generative cell results in the formation of sperm cells. These new facts completely confirm the modern investigations on fixed mateial (Finn, 4, 5, 6, 7, 10, 11 12, 13; Wulff, 33), which describe sperm-cells in higher plants contrarily to previous works.

8. The discussion about the formation in higher plants of sperm cells or of the naked sperm nuclei, now becomes of great signification since the partisans of the chromosomic theory of heredity used the presence of naked male nuclei as an argument against the new theory of heredity supported by academician Lysenko. To give a new proof of the groundlessness of the theory which considers the nucleus as the sole carrier of heredity has been the aim of this work.

Рис. 28. Микрофотография 1.[1] Овальная генеративная клетка с заостренным передним концом вскоре после выхода в трубку (та же клетка, что и на рис. 4).

Fig. 28. Photomicrograph 1.[1] Oval shaped generative cell with pointed anterior end shortly after its passage into the pollen tube (The same cell as in fig. 4).

Микрофотография 2. Метафаза деления генеративной клетки. Микрофотография снята с генеративной клетки, изображенной на рис. 15, приблизительно 10 минут спустя.

Photomicrograph 2. Metaphase of the generative cell division. The photomicrograph was taken from the same generative cell as in fig. 15, about 10 minutes afterwards.

Микрофотография 3. Анафаза деления генеративной клетки. Хорошо видно бесцветное пространство в форме веретена, окруженное на полюсах клетки цитоплазмой с окрашенными зернышками. Видны длинные прозрачные тяжи хромосом.

Photomicrograph 3. Anaphase of the generative cell division. The fusiform colourless region surrounded by the cytoplasm with pigmented granules on the poles of the generative cell is well seen. The transparent long threads of chromosomes are seen.

Микрофотография 4. Поздняя телофаза деления генеративной клетки. Образовавшиеся дочерние ядра окружены окрашенными зернышками на противоположных полюсах клетки. Средняя часть клетки сильно сжата. Микрофотография снята с той же клетки, что и на рис. 17, 18, 19, 20 и 21, минут через 10 спустя.

Photomicrograph 4. Late telophase of the generative cell division. The new formed daughter nuclei aresurrounded by the pigmented granules on the opposed poles of the cell. The middle part of the cell is strongly constricted. The photomicrograph was taken from the same generative cell as in fig. 17, 18, 19, 20 and 21, about ten minutes afterwards.

Микрофотографии 5 и 6. Спермии клетки в пыльцевой трубке. Окрашенные зернышки, окружающие ядра спермиев, образуют выступы на обоих полюсах ядер.

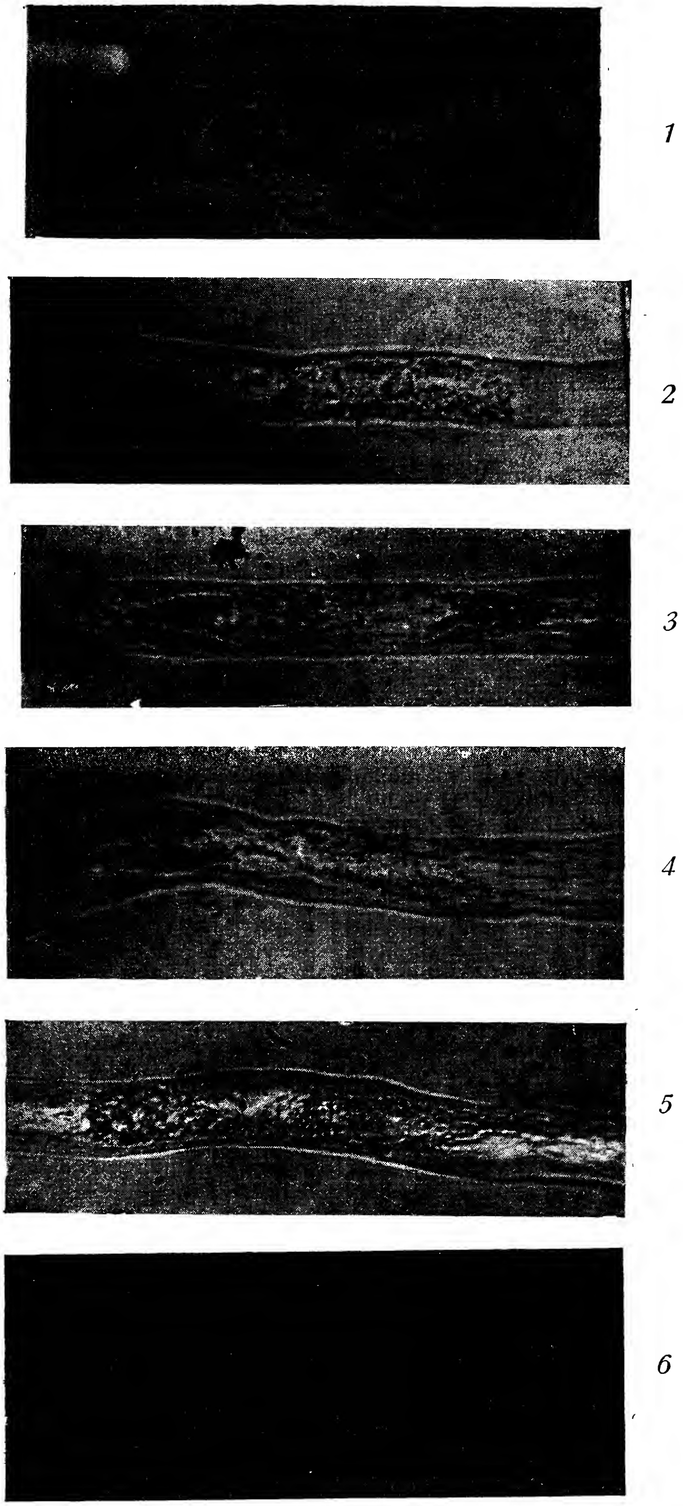
Photomicrographs 5 and 6. Sperm cells in the pollen tube. The pigmented granules which surround the sperm nuclei form prominencies on the two poles of the nuclei.

---

[1] Все микрофотографии сделаны при помощи фотографической камеры Zeiss с увеличением: объектив 100 X Zeiss окуляр 10.

[1] All the photomicrographs were taken with the Zeiss camera. Magnification: obj. 100 X X ocull. 10.

К ст. К. Ю. Кострюковой и Г. К. Бенецкой



Фиг. 28 (объяснение см. на стр. 220).

С. Ф. ЗАВАЛИШИНА

О сферокристаллах в листьях и стеблях гороха

С 5 рисунками

(Получено 31 мая 1938 г.)

При исследовании анатомического строения листьев и стеблей различных подвидов и разновидностей гороха, были обнаружены в листовой пластинке subsp. *arvense* из Абиссинии крупные сферокристаллы, которые невольно привлекли внимание своей величиной, изобилием и некоторым сходством со сферокристаллами инулина.

Интересно было узнать природу этих сферокристаллов. Вообще изучение кристаллических отложений в растительной клетке является прекрасным дополнением для систематической дифференциации растений.

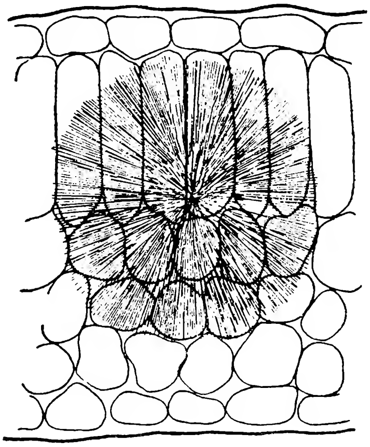


Рис. 1. Поперечный разрез листовой пластинки гороха subsp. *arvense* из Абиссинии с крупным сферокристаллом.

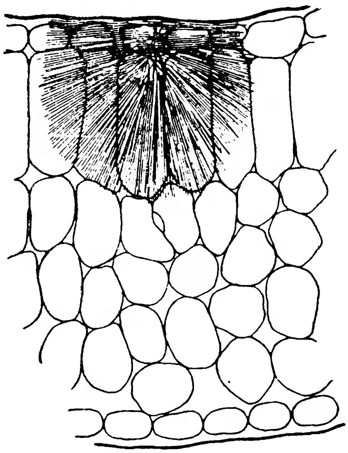


Рис. 2. Поперечный разрез листовой пластинки с крупным сферокристаллом, занимающим клетки эпидермиса и клетки палисадной паренхимы.

Материал, с которым я работала, был собран в 1934 г. в Степном отделении ВИР'а (Воронежская область) и лежал в спирту до начала исследования. Поперечные срезы листовой пластинки делались от руки. Исследование срезов дало следующие результаты. Лист гороха типично дорзивентрален, сферокристаллы располагаются в мезофилле листа, занимая то палисадную, то губчатую паренхиму; иногда они захватывают и клетки эпидермиса. Особенно много сферокристаллов бывает в районе средней жилки. Величина сферокристаллов колеблется от 15—140 μ в поперечнике. Часто встречаются настолько крупные сферокристаллы, что ими выполняются полости шести—двенадцати клеток (рис. 1 и 2); с другой стороны, встречаются и такие, которые залегают по несколько в одной клетке (рис. 3).

Цвет сферокристаллов в ярком пучке проходящего света желтый с коричневатым оттенком. По первому впечатлению сферокристаллы несколько напоминают капли масла, но по мере растворения становится заметной радиальная лучистость. На листовой пластинке, просветленной хлоралгидратом, сферокристаллы кажутся невооруженному глазу темными точками. Даже на листе, вынутом из спирта и ничем предварительно не обработанном, они прекрасно заметны в виде коричневатых пятнышек.

Микрохимический анализ дал следующее:

1. Сферокристаллы медленно растворяются в воде и уксусной кислоте.

2. Они прекрасно растворяются в слабых кислотах: соляной, серной и азотной без образования пузырьков газа.

3. Крепкая серная кислота, прибавленная сбоку покровного стекла, вызывает сначала сильное потемнение сферокристаллов; они становятся темнокоричневыми, почти черными. Постепенно такое потемнение остается лишь в виде небольшой площадки в центре бывшего сферокристалла и затем, по мере того как он исчезает, по периферии и в центре выступает кристаллический осадок.

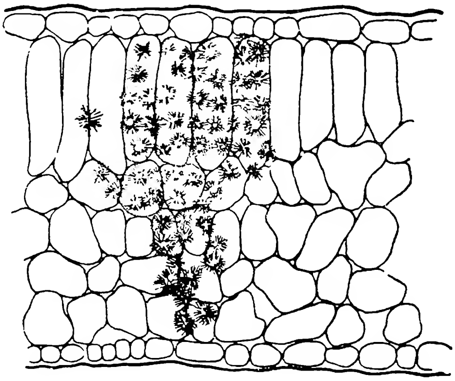


Рис. 3. Поперечный разрез листовой пластинки с мелкими сферокристаллами.

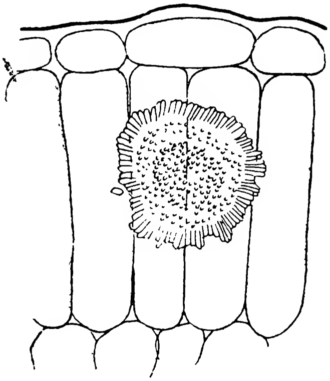


Рис. 4. Вид сферокристалла после обработки КОН.

4. Щелочь (50% КОН), прибавленная осторожно сбоку покровного стекла, вызывает образование обильного мелкозернистого кристаллического осадка на месте бывшего сферокристалла. При медленном действии КОН на крупные сферокристаллы образуются два рода кристаллов: более крупные призматические — по периферии сферокристалла и мелкозернистые — в центре; оба эти осадка занимают район бывшего сферокристалла (рис. 4).

Прокаливание срезов на покровном стекле дает быстрое обугливание мезофилла, причем сферокристаллы сейчас же выступают в виде белых точек. Под микроскопом при падающем свете они кажутся рыхлыми снежнобелыми шарами. При более продолжительном прокаливании, превращающем в золу ткани листа, скопление минерального вещества в сферокристаллах по виду остается неизменным.

Если после прокаливания действовать на сферокристаллы слабой соляной кислотой, прибавляя ее осторожно к воде, в которой лежат сферокристаллы, то начинается медленное растворение.

Во время растворения по краю сферокристаллов, кажущихся при проходящем свете черными, начинает появляться светлокоричневый ободок, площадь которого все увеличивается по мере того, как область потемнения уменьшается, отступает к центру и исчезает.

К концу растворения на месте бывшей плотной сферы остается нежное коричневато-дымчатое образование приблизительно той же формы, но меньшей величины.

Описанное явление не удается проследить, если прокаленные сферокристаллы накрываются покровным стеклом, или если кислота недостаточно слаба. Они быстро разрушаются от надавливания и быстрого растворения.

Микрохимическая обработка золы сферокристаллов молибденовокислым аммонием вызывает выпадение додекаэдров фосфорно-молибденовой кислоты; обработка серной кислотой дает кристаллы гипса. Исследование сферокристаллов в поляризованном свете обнаруживает при перекрещенных николях на месте сферокристалла темное ядро, окруженное светящейся оболочкой.

Описанное выше отношение сферокристаллов к различным реактивам, поведение их при прокаливании и вид в поляризованном свете приводят к заключению, что сферокристаллы subsp. *arvense* из Абиссинии той же породы, что и сферокристаллы, изученные Гансеном (Hansen, 5) у кактусоподобных видов *Euphorbia*, Лейтгебом (Leitgoeb, 6) у *Dahlia*, т. е. сферокристаллы фосфорнокислого кальция.

В ботанической литературе известны сферокристаллы инулина, гесперидина, аспарагина, щавелевокислого кальция, фосфорнокислого кальция и некоторых других веществ.

В описываемых сферокристаллах из листьев горохов Абиссинии безусловно преобладает минеральное вещество. При их прокаливании незаметно потемнения, не происходит плавления вещества и превращения его в коричневатую тестообразную массу, как у инулина. Незаметно и плавления и превращения в бурую каплю при температуре около 200° С, что очень характерно для аспарагина. Прекрасная растворимость в слабых кислотах и в воде, а также выпадение осадка при обработке КОН, указывают на то, что это и не сферкористаллы гесперидина. Отсутствие возгонки при слабом прогревании под покровным стеклом говорит за то, что в сферокристаллах нет лейцина. Растворимость в слабой уксусной кислоте без нагревания не дает возможности отнести эти образования к сферокристаллам щавелевокислого кальция.

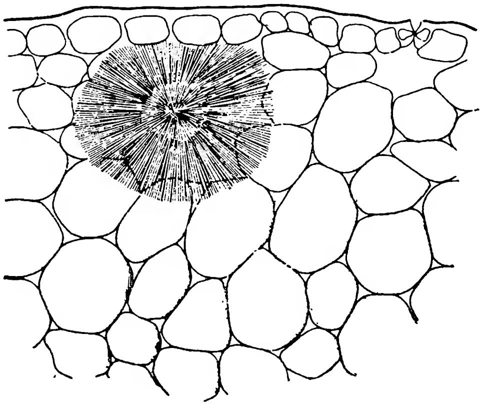


Рис. 5. Поперечный разрез стебля гороха subsp. *arvense* из Абиссинии с крупным сферокристаллом.

Шнейдер-Циммерман (Schneider-Zimmermann, 12) указывает, что: «Различные сферокристаллы представляют собой только приблизительно чистое химическое соединение, они содержат в себе большею частью постоянно значительное количество органического вещества, которое особенно часто образовано аморфным ядром, иногда же содержится в отдельных пластах».

В сферокристаллах subsp. *arvense* из Абиссинии центрально расположенная масса органического вещества покрыта с поверхности довольно мощным слоем минерального вещества, и очевидно поэтому потемнения в начале прокаливания незаметно. Полной уверенности в том, что минеральный периферический слой сферокристалла состоит из фосфорнокислого кальция, как это утверждал Лейтгёб, не может быть потому, что микрохимическая реакция на фосфорную кислоту с молибденовокислым аммонием давала прекрасные додекаэдры фосфорной кислоты не только с золой сферокристаллов, но с золой почти всякого листа. Молиш (Molisch, 9) об этом пишет: «Фосфорная кислота легко открывается в срезах, но она есть всегда, так что реакция не строго локализирована, и вопрос открыт, действительно ли фосфорная кислота происходит из сферокристалла. Таким образом остается неотклоненным предположение, что, может быть, некоторые сферокристаллы, которые в данный момент считаются за сферокристаллы фосфорнокислого кальция, состоят из яблочно-кальциевой (Kalkmalat) — или другой соли Са».

В семействе мотыльковых сферокристаллы фосфорнокислого кальция были описаны Генлейн (Hänlein) и Кунклером (Councler). Они находили их в виде готовых твердых отложений в живой клетке в листьях экземпляров водных культур *Soja hispida* и *Robinia pseudacacia*. Коль (Kohl, 8) считает, что сферокристаллы, описываемые Генлейн и Кунклер, состоят из оксалата кальция.

Интересно было бы произвести точный анализ сферокристаллов, описываемых как сферокристаллы фосфорнокислого кальция, хотя, конечно, они не могут быть вполне одинаковы в различных растениях. Кроме subsp. *arvense* из Абиссинии, где сферокристаллов исключительно много, они были обнаружены также в листьях subsp. *abyssinicum* и в горохах Малой Азии, Грузии и Армении.

Горох subsp. *arvense* из Абиссинии имеет сферокристаллы фосфорнокислого кальция во всех листьях и прилистниках, в коровой паренхиме стебля (рис. 5) и в стенках плода. В горохах другого происхождения подробного исследования на присутствие описываемых сферокристаллов не производилось.

Резюме

Анатомическое исследование вегетативных органов горохов различного происхождения обнаружило присутствие в некоторых формах весьма своеобразных сферокристаллов. Особенно много этих сферокристаллов в листьях горохов subsp. *arvense* из Абиссинии. Микрохимический анализ показал, что они представляют собою образования, которые принимаются за сферокристаллы фосфорнокислого кальция.

Приношу глубокую благодарность проф. В. Г. Александрову за предоставление материала для исследования и за советы во время исследования.

Литература

1. Александров В. Г. и Приходько. Накопление и расходование кристаллического оксалата кальция в растении. Журнал Русск. бот. общ., 7, 85—94, 1922. — 2. Александров В. Г. и Тимофеев. О растворении кристаллического оксалата кальция. в растении. Журн. Русск. бот. общ., 10, 55—70, 1925. — 3. Бородин И. П. Труды СПб. общ. ест., т. X, 1879. — 4. Бородин И. П., там же, т. XIII, 1882. — 5. Hansen. Arb. d. bot. Inst. in Würzburg, III, 1887. — 6. Leitgoeb. Botanische Zeitung, 1887. — 7. J. Sachs Botanische Zeitung, 1864. — 8. Kohl. Anat.-phys. Unters. der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze. Marburg. 1889. — 9. Molisch. Mikrochemie der Pflanze. Jena. 1923. — 10. Möbius. Berichted. deutsch. bot. Ges., III, 1885. — 11. Tunmann-Rosenthaler. Pflanzenmikrochemie. Berlin. 1931. — 12. Schneider-Zimmermann. Die botanische Mikrotechnik. Jena. 1927.

S. F. ZAVALISHINA

On spheric crystals in leaves and stems of the pea

Summary

The anatomical examination of the vegetative organs of peas of different origin revealed in some forms the presence of very peculiar crystals. The number of these spheric crystals was particularly great in the leaves of peas belonging to subsp. *arvense* from Abyssinia. On microchemical analysis they were found to represent structures considered to be spheric crystals of lime phosphate.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

А. И. ПОЯРКОВА

Критический обзор среднеазиатских и переднеазиатских видов вишни цикла Cerasi prostratae (Labill.) Ser.

С 8 рисунками

(Получено 15 декабря 1938 г.)

В нашей ботанической литературе уже отмечалось, что широко распространенная в горах Средней Азии карликовая вишня (из подрода *Microcerasus* Webb), вошедшая в списки нашей флоры под названием *Prunus prostrata* Labill., обнаруживает весьма большое разнообразие форм, систематическое значение которых остается совершенно неизученным.

В. И. Липский (5) посвятил среднеазиатской *Cerasus prostrata* особую заметку, в которой, однако, он не попытался вскрыть сложные систематические отношения внутри этого чрезвычайно полиморфного и явно сборного вида, ограничившись тем, что совершенно схематически подразделил его на две разновидности: типичную, с листьями, на нижней стороне покрытыми густым белым войлоком, которую в гербарии он обозначал как *Prunus prostrata* и *Prunus prostrata* var. *concolor* с листьями с обеих сторон голыми.

С точки зрения видовой принадлежности среднеазиатская карликовая вишня была отождествлена Липским с описанной из Сирии *Prunus prostrata* Labill. = *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser.

Однако еще в 1883 г. Франше (Franchet, 1) описал из Зеравшанского хребта новый вид вишни *Prunus verrucosa* Franch., несомненно из родства *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser., хотя сам Франше ее ошибочно сближал с *C. microcarpa* (C. A. M.) Boiss. Одновременно Франше указал для Средней Азии еще один близкий переднеазиатский вид *Prunus brachypetala* Walp. (*Cerasus brachypetala* Boiss.), к которому он с сомнением отнес свой стерильный образец из Каракыза (Karakyz).

В дальнейшем никто из многочисленных авторов, изучавших флору и растительность Средней Азии, не приводил для нее этих двух видов, с которыми, повидимому, ни у кого из них не связывалось конкретных представлений, и за карликовой среднеазиатской вишней до самого последнего времени продолжало сохраняться название *Prunus prostrata*.

Один из лучших знатоков флоры Средней Азии М. Г. Попов (9), указывая на необходимость тщательного систематического анализа этого полиморфного вида, высказал уверенность, что среди форм, относимых к нему, в Средней Азии будет обнаружена *Prunus Griffithii* (Boiss.) C. K. Schn., описанная из восточного Афганистана, а возможно и кавказская *Prunus incana* (Pall.) Steven.

Начало критическому пересмотру среднеазиатской *Cerasus prostrata* было положено С. А. Невским (7), который, наблюдая карликовую вишню в хр. Кугитанг (Туркмения), нашел, что она представлена там двумя разными видами, еще неизвестными науке, которые он и описал как *Cerasus amygdaliflora* Nevski и *Cerasus erythrocarpa* Nevski.

В процессе обработки рода *Cerasus* Juss. для «Флоры СССР» мне пришлось заняться изучением систематического состава среднеазиатской карликовой вишни. Было ясно, что для выяснения систематического значения среднеазиатских форм этого полиморфного сборного вида необходимо ясное представление о родственных видах и формах, населяющих Переднюю и Центральную Азию. В обработке же последних у Шнейдера (С. K. Schneider, 14) толкование ряда форм представлялось мне не вполне убедительным.

Тщательное изучение гербарных коллекций Ботанического института Академии Наук СССР привело меня к заключению, что в пределах Передней и Средней Азии следует различать 17 видов, принадлежащих к циклу *Prostratae*, причем обнаружилось, что этот цикл является дифференцированным на две очень близкие серии. В пределах Советского Союза имеется 10 видов: [1] два на Кавказе и восемь в Средней Азии.

Series 1. **Incanae** Pojark.

1. *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser. Сирия, южная часть Малой Азии.

2. *C. brachypetala* Boiss. Юго-западный Иран.

3. *C. Boissieri* Hausskn. Восточная Анатолия: Киликия, Катаония, Курдистан.

4. *C. hippophaoides* Bornm. Центральная Анатолия: Каппадокия.

* 5. *C. araxina* Pojark. Армения (Даралагез, долина р. Аракса, окр. г. Еревана) Турция (Карская обл.).

* 6. *C. incana* (Pall.) Spach. Кавказ: Дагестан, Грузия, Азербайджан, Армения (Зангезур) и северная Анатолия.

7. *C. chorossanica* Pojark. Восточный Иран.

* 8. *C. pseudoprostrata* Pojark. Горы Копет-даг и Большие Балханы. Северный Иран (Астрабадская провинция и хр. Эльбурс).

* 9. *C. erythrocarpa* Nevski. Памиро-Алай, Западный Тянь-шань и Афганистан.

10. *C. bifrons* (Fritsch) Pojark. Восточный Афганистан, северо-западные Гималаи, Кашгария.

Series 2. **Amygdaliflorae** Pojark.

* 11. *Cerasus amygdaliflora* Nevski. Западный Памиро-Алай: хр. Кугитанг, горы близ Байсуна, Яккабага, Шахрисябса, хр. Зеравшанский.

* 12. *C. verrucosa* (Franch.) Nevski. Хр. Зеравшанский, Гиссарский, Таджикские горы.

* 13. *C. Jacquemontii* (Hook. f.) Buser. Северо-западные Гималаи, Афганистан, Дарваз, район Куляба.

* 14. *C. alaica* Pojark. Северные склоны Алайского хребта (горы в районе Оша и Маргелана).

* 15. *C. tianshanica* Pojark. Весь Тянь-шань, на восток до гор Саур и Тарбагатай.

16. *C. Griffithii* Boiss. Афганистан.

* 17. *C. turcomanica* Pojark. Горы Копет-даг, Большие Балханы и Астрабадская провинция в Иране.

В пределах Ср. Азии не удалось обнаружить ни *Cerasus brachypetala* Boiss., которую приводил для нее Франше, ни *Cerasus Griffithii* Boiss. и *Cerasus incana* (Pall.) Spach, которые предполагал встретить там М. Г. Попов; все эти виды, как и *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser., распространены за пределами Средней Азии.

Вне Азии вишни цикла *Prostratae* (отождествляемые с *Cerasus prostrata*) представлены на о-ве Крите, в Южной Греции, в Далмации, на о-ве Сардиния, в Испании и в горах Северной Африки. Судя по имеющимся гербарным материалам, этот западный участок ареала цикла *Prostratae* в видовом отношении является очень бедным.

Виды, отнесенные к циклу *Prostratae*, весьма близки между собой, как это обычно наблюдается внутривидового ряда; однако при более внимательном изучении обнаруживается, что мы имеем здесь налицо не один видовой ряд, а два весьма близких видовых ряда с ареалами, лишь частично перекрывающими друг друга.

Для видов ряда *Amygdaliflorae* характерны голые с обеих сторон листья; лишь иногда у некоторых видов и большей частью лишь на длинных стерильных побегах листья снизу несут прижатое опушение (не войлочное). *Cerasus Griffithii* Boiss. описана, как имеющая листья снизу прижато-пушистые, но поскольку этот вид известен лишь по одному аутентичному экземпляру, остается неизвестным, постоянен ли для него этот признак, или же он проявляется, как и у других видов, лишь как вариация. Все виды этого ряда имеют широкие и короткие (в 3—5 раз короче гипантия) чашелистики, исключение составляет лишь *Cerasus turcomanica*, имеющая узкие и более длинные чашелистики.

---

[1] В списке они отмечены звездочкой.

Серия *Amygdaliflorae* сосредоточена в пределах Средней Азии: ее ареал охватывает Копет-даг, горы Бол. Балханы, Афганистан, северо-западные Гималаи и почти всю Среднюю Азию, где тянется через весь Памиро-Алай и Тяньшань на восток до гор Саурских и Тарбагатая.

Ареал второго ряда, *Incanae*, на востоке ограничен северо-западными Гималаями, а в горах Средней Азии не заходит восточнее западного Тянь-шаня; он охватывает всю Переднюю Азию, включая Кавказ, и простирается на запад до гор Северной Африки и Южной Испании.

Видам ряда *Incanae* свойственно густое войлочное опушение нижней поверхности листьев. Этот признак выдержан у всех среднеазиатских видов этого ряда и, повидимому, у большинства переднеазиатских видов (*Cerasus chorossanica*, *Cerasus Boissieri*).

У *Cerasus incana* и *Cerasus prostrata* изредка встречаются особи с голыми листьями, у видов же из западной части ареала такие особи, повидимому, довольно обычны, равно как и у *Cerasus araxina*. Преобладающая форма чашелистиков продолговато-треугольная.

Создается впечатление, что в восточном участке ареала (в Средней Азии) процесс видообразования протекал энергичнее и зашел дальше, нежели в западной части, в результате чего в Средней Азии наблюдается дивергенция этого цикла на два видовых ряда, тогда как в западном Средиземье мы наблюдаем более раннюю стадию этого процесса.

Виды цикла *Prostratae* являются обитателями сухих, открытых каменистых, щебнисто-каменистых и скалистых склонов гор и ущелий; их распространение по вертикали отличается большой амплитудой: от предгорий, начиная с высоты около 500 м над ур. моря, до субальпийского и даже альпийского пояса. Обычно они являются низкорослыми кустарниками, редко вырастающими выше 1.5 м, чаще более низкими; среди них имеются виды, представляющие совершенно низкорослые простертые кустарники, некоторые, как *Cerasus amygdaliflora* Nevski и отчасти *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser., с подушкообразной формой куста.

Цикл *Prostratae* рода *Cerasus* — это сильно ксерофилизованная группа близких видов, отличающихся ярко выраженными засухоустойчивыми свойствами. Вследствие этого вишни цикла *Prostratae* могут представлять несомненный интерес для помологии, и как засухоустойчивый подвой, и в качестве материала для выведения засухоустойчивых сортов вишни, путем скрещивания их с культурными сортами вишни и черешни, тем более, что они обычно отличаются хорошими вкусовыми качествами плодов и обильным плодоношением. В настоящее время, когда начинает широко входить в практику использование зарослей диких плодовых под богарные (неполивные) лесо-сады, путем использования диких плодовых пород в качестве подвоев для перепрививки их культурными сортами, виды карликовой вишни также должны найти здесь применение на ряду с видами других родов, уже давших при испытании блестящие результаты.

Ареал, занимаемый видами цикла *Prostratae*, приурочен к горным странам области Древнего Средиземья, как ее очерчивает М. Г. Попов (8, 10, 11). Он простирается от гор Северной Африки и Южной Испании на западе, до северо-западных Гималаев и западной границы Тибета на юго-востоке и до гор Тарбагатая и Саура на северо-востоке.

Виды карликовой вишни принадлежат к числу весьма характерных компонентов ксерофильных древесно-кустарниковых зарослей, развивающихся в среднем и отчасти субальпийском горном поясе на сухих каменистых склонах. В состав этих зарослей входят представители родов *Amygdalus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cotoneaster*, *Crataegus* (виды секций *Oxyacantha* и *Azaroli*), *Atraphaxis*, некоторые виды рр. *Spiraea*, *Lonicera*, *Ribes*, *Acer*, *Pyrus*, *Rhamnus*, *Aria* и др.

Анализ отдельных флористических элементов, образующих эти заросли, с точки зрения их филогенетических и географических связей, обещает дать много интересного для понимания генезиса этого своеобразного типа горной растительности. Применение такого рода анализа по отношению к отдельным видам, образующим горные древесно-кустарниковые заросли в Средней Азии и на Кавказе путем выявления для каждого вида наиболее близких ему видов (входящих в один видовой ряд или серию) и путем изучения ареалов последних с последующим сравнением ареалов отдельных видовых рядов, показывает, что характер родственных связей, наблюдающихся в р. *Cerasus* у видов цикла *Prostratae*, и те географические связи, которые там обнаружены, не являются единичными, а, наоборот, вскрывают некоторые закономерности, проявляющиеся в группах самого разнообразного систематического положения. Приведу ряд примеров.

Cotoneaster racemiflora (Desf.) C. Koch, который является одним из наиболее обычных членов кустарниковых зарослей Кавказа, Передней Азии, почти всей Средней Азии и западных Гималаев, имеет замещающие расы в Крыму (*Cotoneaster taurica* Pojark.) и на Синайском п-ве (*Cotoneaster orbicularis* Schlecht.); крайние звенья этого ряда, морфологически весьма слабо отличающиеся от *Cotoneaster racemiflcra*, находятся в горах Алжира и в Центральном Китае. Другой близкий ряд этого же рода, представленный у нас *Cotoneaster multiflora* Bge (Кавказ, Средняя Азия, Алтай), замещается весьма близкой (еще не описанной) расой в Центральном Китае и *Cotoneaster granatensis* Boiss. в Ю. Испании.

Такого же типа ареал у одной из серий р. *Lonicera*, представленной двумя замещающими видами: *Lonicera persica* Jaub. et Spach — в Средней Азии и Иране и *Lonicera arborea* Boiss. — на юге Испании и в Северной Африке.

Род *Amelanchier* в пределах Средиземья образует серию замещающих видов: *Amelanchier rotundifolia* Dum.-Cours. (Кавказ, Крым, Ю. Европа до Испании включительно), *Amelanchier integrifolia* Boiss. et Hohenh. (Турецкая Армения, Курдистан, Каппадокия) и *Amelanchier parviflora* Boiss. (Малая Азия).

Род *Acer* в составе нагорных ксерофитных зарослей представлен девятью замещающими друг друга видами родства *Acer monspessulanum* L. Область распространения этого рода простирается от Северной Африки до Копет-дага и берегов Персидского залива (Пояркова, 12).

Род *Ribes* в тех же условиях представлен ксерофилизованной серией видов родства *Ribes orientale* Desf., распространенных на Балканском п-ве, в Передней Азии, на Кавказе в Копет-даге, Средней Азии и северо-западных Гималаях (Пояркова, 13).

Аналогичные примеры могут быть еще продолжены, если вспомнить ареалы некоторых групп р. *Pyrus*, например, родства *Pyrus syriaca* Boiss. (Передняя Азия) — *Pyrus zangezura* Mal. (Армения) — *Pyrus Korshinskii* Litw. (Средняя Азия)

Ареал одной морфологически достаточно обособленной серии р. *Spiraea*, состоящей из *Spiraea baldschuanica* B. Fedtsch., эндема с узко локализованным ареалом в горах Таджикистана (на известняках) и замещающих ее *Spiraea decumbens* W. Koch и *Spiraea Hacqueti* Fenzl. et C. Koch, растущих на известняках Каринтии, Крайны и Италии.

Упомяну еще о ряде *Aroniae* рода *Crataegus* (желтоплодные двухкосточковые боярышники), характерном для Средиземья, который представлен четырьмя расами *Crataegus pontica* C. Koch (*Crataegus Azarolus* auct. fl. ross., non L.), растущей в Закавказье (бассейн Чороха и Атенское ущелье) и в Средней Азии, *Crataegus Aronia* Bosc (Сирия, Палестина, Месопотамия, Западный Иран), *Crataegus Linnaeana* Pojark. (*Crataegus Azarolus* auct. fl. eur. non L.[1] в Сицилии и, быть может, на Апеннинском п-ве и на юге Франции и *Crataegus triloba* Poir. — в горах Северной Африки.

Все другие виды секции *Azaroli*, а также, за небольшими исключениями, почти все виды наиболее полиморфной из евразиатских секций р. *Crataegus*, а именно секции *Oxyacantha*, связаны в своем распространении с ксерофильными древесно-кустарниковыми зарослями Средиземья, и ареалы отдельных серий этих секций принадлежат к тому же типу, будучи лишь в отдельных случаях более ограниченными в восточном или западном направлении.

---

[1] Название *Crataegus Azarolus* L. принадлежит другому (красноплодному) западно-средиземноморскому виду, описанному позднее как *Crataegus ruscinonensis* Gren. et Blanc.

Роды: *Amygdalus*, *Berberis*, *Aria*, *Rosa*, *Rubus*, *Celtis*, *Rhamnus* и др. несомненно дадут еще ряд подобных примеров.

Рассмотренный фактический материал, конечно, далеко не исчерпывающий, позволяет сделать следующие заключения.

У деревьев и кустарников (из самых разнообразных семейств), образующих ксерофильные заросли на каменистых склонах гор Средней Азии и Кавказа, ближайшими родичами оказываются виды, обитающие в сходной экологической обстановке в ряде других горных стран области Древнего Средиземья, часто в весьма отдаленных.

Эти группы видов, связанных весьма близким родством, должны рассматриваться как особые сильно ксерофилизованные ветви различных по своему систематическому положению родов, принадлежность которых к группе так называемых аркто-третичных родов, связанных своими корнями с мезофильной лесной «тургайской» флорой А. Н. Криштофовича, не вызывает в большинстве случаев никаких сомнений.

Генетические связи этих средиземноморских ксерофилизованных ветвей с мезофильными ветвями соответствующего рода вероятно во многих случаях еще не утеряны, и при внимательном монографическом изучении рода их удастся восстановить. В частности для цикла *Prostratae* рода *Cerasus* эти связи определенно протягиваются к мезофильной группе видов подрода *Microcerasus*, обитающей в японо-китайской ботанико-географической провинции; среди них *Cerasus tomentosa* (Thbg.) Wall. и близкие ей виды, отнесенные в системе Кенэ (Koehne), опубликованной Куртом Мейером (Kurt Meyer, 6), в одну секцию (секция *Amygdalocerasus* Koehne) с видами цикла *Prostratae*, обнаруживают с последними определенно близкое родство.

Ареалы рассмотренных нами серий видов принадлежат к одному и тому же типу — это ограниченный рамками области Древнего Средиземья (редко выходящий несколько за его пределы) прерывистый ареал, разорванный на ряд островов, применительно к отдельным горным странам этой области. Разорванность ареалов — явление, очевидно, вторичное, результат расчленения некогда более сплошного ареала третичного видового типа, который при последующей эволюции в результате длительного процесса дивергенции, сопровождавшейся вымиранием ряда форм на более или менее обширных пространствах и миграциями, распался на ряд географических смежных или пространственно изолированных рас.

Те закономерности в характере географических и генетических связей, которые проявляются у родов разных семейств в их отдельных (средиземноморских) ветвях, должны рассматриваться как следствие какого-то общего для последних исторического процесса, как отражение сходных путей эволюционного развития. Совокупность фактов экологического и географического порядка указывает, что процесс эволюции этих различных по своему систематическому положению генетических ветвей протекал на одной и той же территории, одновременно и параллельно, что те ценологические связи между ними, которые так определенно выражены в настоящее время, не являются случайными, а представляют собой отражение длительного процесса совместного развития в определенных растительных группировках, эволюция которых шла параллельно и рука об руку с процессом формообразования в составляющих их систематических единицах.

Как уже указывалось, интересующие нас группы видов не могут считаться по своему происхождению коренными обитателями области Древнего Средиземья, а являются выходцами из голарктической мезофильной лесной «тургайской» флоры, чуждой по своему генезису древнетретичной тропической, лесной же «полтавской» аборигенной флоре этой области. Внедрение в область Европы, а затем Средиземья тургайской флоры, вытеснившей в короткий срок туземную флору, началось с конца олигоцена — начала миоцена. Это явление было обусловлено надвигавшимся с севера похолоданием. В составе этой лесной флоры, как ее элементы, проникли в Средиземье и родоначальники интересующих нас групп видов.

Направление дальнейшей эволюции этих мигрантов определилось геологической историей новой области их обитания и теми климатическими пертурбациями, которым она подвергалась. Решающим моментом в истории интересующих нас групп явилось установление в Европе и Средиземье континентального режима, имевшее место, по мнению геологов, на границе сармата и мэотиса, в эпоху, переходную к плиоцену. К концу миоцена относит М. Г. Попов (8, 11) начало формирования в Средиземье новой флоры в ее современном виде. По мнению Н. И. Кузнецова (3), на Кавказе условия для формирования ксерофильной растительности создались к началу плиоцена.

Этот период наибольшего осушения Средиземья, ознаменовавшийся вытеснением на равнинах лесной растительности более ксерофильными травянистыми группировками (эпоха господства пикермийской фауны травоядных), сыграл также большую роль и в преобразовании древесной растительности, развившейся на склонах гор, выдвигаемых альпийской складчатостью. Здесь мезофильная лесная флора постепенно вымирала, лесные площади по мере возрастания аридных условий все более сокращались, приурочиваясь к более защищенным и лучше увлажненным местообитаниям. Видовой состав древесной лесной флоры становился более бедным вследствие вымирания многих видов. Другие виды, однако, оказались более пластичными в условиях изменяющейся естественно-исторической обстановки; их изменчивость послужила материалом для творческой работы отбора, в результате чего в процессе длительной дивергенции наследственных признаков они дали начало новым видам, приспособленным к обитанию в гораздо более засушливых условиях, чем те, в которых обитали их мезофильные исходные формы. Этот видообразовательный процесс сопровождался глубокой перестройкой всей структуры растений как внутренней, физиологической, так и внешней, морфологической. Во многих группах древесных растений ксероморфизм целого ряда признаков сказывается достаточно ярко, проявляясь в уменьшении размеров растения вплоть до образования подушкообразных форм (у некоторых видов цикла *Prostratae*), в уменьшении размеров листьев или в сокращении общей их площади путем превращения части или даже почти всех побегов в безлистные колючки, в изменении анатомической структуры листьев. Наблюдаются и биологические приспособления, например в виде сдвига сроков цветения и плодоношения на более ранние влажные месяцы и т. п.

Сложная геологическая история Средиземноморской области в конце третичного периода: мощные орогенические процессы (которые в сущности явились основной предпосылкой для установления в Средиземье континентального режима и причинно связанного с ним развития всех типов ксерофильной растительности), закончившиеся выдвижением высоких горных хребтов, возникновение огромных пустынных и полупустынных пространств, расчленивших область на отдельные горные страны с неодинаковым комплексом естественно-исторических условий, в результате чего ареалы интересующих нас групп древесных растений, вначале более сплошные, оказались разбитыми на ряд отдельных участков, — все это явилось причиной того, что в процессе эволюции эти группы оказались дифференцированными географически на ряд близких, большей частью изолированных рас.

С типом ареала ксерофилизованных групп древесных растений весьма сходны те ареалы, которые в Средиземье имеют виды и ряды близких видов, принадлежащих к широколиственным породам, обычно рассматриваемым как лесные третичные реликты. Упомянем рр. *Juglans*, *Corylus*, *Castanea*, *Platanus*, *Acer* (серии *Picta* [1] и *Campestria*), а также *Cydonia*, *Staphylea*, некоторые группы рр. *Evonymus* (*Evonymus latifolia* Mill.), *Ribes* (серия *Petraea* [2]); сюда же относятся имеющие в Средиземье узкие ареалы лишь в Средней Азии: р. *Exochorda*, представленный здесь двумя близкими видами, а из р. *Amygdalus* — *A.* (*Amygdalopsis*) *ulmifolia* Franch. В отличие от первой группы, эти реликтовые ветви, как правило, имеют своих представителей и вне области Древнего Средиземья в странах с третичнореликтовым характером растительности (в Японии, Манчжурии, Китае и в некоторых районах С. Америки). В пределах средиземноморского участка ареала коренным местообитанием видов этой группы являются участки так называемых третичных и реликтовых (в смысле Коржинского) лесов. Некоторые из них можно встретить также и в составе древесно-кустарниковых группировок, развитых в более увлажненных местообитаниях и сохраняющих еще значительное третичное ядро.

---

[1] *Acer Lobelii* Ten. — в Южной Италии, *Acer laetum* С. А. М. на Кавказе, в Малой Азии и в горах Эльбурс, *Acer turkestanicum* Pax в Средней Азии и ряд видов на Дальнем Востоке и в Гималаях.

[1] *Ribes petraeum* Wulf — в горах Европы и Северной Африки, *Ribes Biebersteinii* Berl. на Кавказе и четыре вида в Сибири и на Дальнем Востоке.

Синэкологическое значение этих двух групп древесных растений является, таким образом, различным. Реликтовые мезофильные элементы в современную эпоху действительно являются угасающими остатками лесной третичной флоры, находящейся «в стадии деградации под влиянием прогрессирующей ксеротермизации климатических условий» (Н. Ф. Гончаров и П. Н. Овчинников, 2). Представители же ксерофилизованных групп древесной флоры если и не относятся к числу наиболее прогрессивных элементов средиземноморской флоры, то все же не могут считаться не удовлетворяющими современной естественно-исторической обстановке Средиземья, и относить их, как это иногда делается (Е. М. Лавренко, 4), совместно с видами первой группы к числу вымирающих представителей третичной флоры вряд ли правильно. Помимо того, что они, в отличие от широколиственных элементов, являются в настоящее время сильно переработанными потомками мезофильных предков, они и сейчас находятся в стадии достаточно интенсивно протекающего формообразовательного процесса, что в некоторых группах выражено весьма отчетливо. Показательным является расширение видами этой группы своих ареалов, в частности за счет элементов широколиственной реликтовой флоры; факты этого рода указаны для Средней Азии Н. Ф. Гончаровым и П. Н. Овчинниковым (2) и могут наблюдаться в ряде мест в Закавказье.

Изучению древесно-кустарниковой растительности, как с синэкологической точки зрения, так и с точки зрения генезиса ее самой и ее элементов, как древесных, так и травянистых, уделялось еще слишком мало внимания, а между тем изучение этого своеобразного типа растительности с анализом всех относящихся сюда фактов может быть очень полезным для более полного освещения истории флоры и растительности Средиземья.

Ключ

для определения переднеазиатских и среднеазиатских видов Cerasus цикла Prostratae Pojark.

1. Листья узкие (длина в 5—8 раз больше ширины), линейно-ланцетные, часто с завороченными краями 2
— Листья более широкие, с длиной, не более чем в 2.5—4 раза превышающей ширину 3
2. Листья с обеих сторон серовато-войлочные, чашелистики длинные, в 2 раза короче гипантия . . . . 4. **C. hippophaoides** Bornm.
— Листья сверху зеленые, голые или коротко-пушистые, чашелистики в 2.5—3.5 раза короче гипантия . . . . 5. **C. araxina** Pojark.
3. Листья удлиненно-обратно-ланцетные или обратно-овальные, их длина в 2.5—4 раза больше ширины 4
— Листья более широкие, длина не более чем в 2—2.5 раз превышает ширину 6
4. Листья до 2.5—3.5 (4.5) см дл. и 10—12 (18) мм ширины, удлиненно-обратно-ланцетные, снизу обычно бело-войлочные, очень редко голые, чашелистики в 2.5—3.5 раз короче гипантия, завязь голая или на вершине волосистая . . . . 6. **C. incana** (Pall.) Spach
— Листья более мелкие, не длиннее 2.5 см при ширине не более 0.7 см 5
5. Листья с обеих сторон голые, костянка голая. 15. **C. tianshanica** Pojark.
— Листья снизу прижато-волосистые, костянка пушистая . . . . 16. **C. Griffithii** Boiss.
6. Листья снизу войлочно-опушенные, редко прижато-волосистые, но тогда они по краю неровно надрезанно-зубчатые 7

— Листья снизу голые, иногда, главным образом на стерильных побегах, с прижатым негустым опушением 13

7. Гипантий колокольчато-трубчатый, кверху заметно расширенный, у основания не вздутый . . . . 2. **C. brachypetala** Boiss.

— Гипантий трубчато-цилиндрический, без заметного расширения в верхней части, у основания большей частью несколько вздутый 8

8. Чашелистики короткие, в 4—5 раз короче гипантия, широко-треугольные . . . . 10. **C. bifrons** (Fritsch) Pojark.

— Чашелистики более длинные, в 2—3 раза короче гипантия 9

9. Столбик длинный, в два раза длиннее гипантия, листья широкие, по краю неровно надрезанно-зубчатые . . . . 3. **C. Boissieri** Hausskn.

— Столбик выдается из гипантия не более как на 1/3 своей длины 10

10. Чашелистики овально-треугольные, в 3—4 раза короче гипантия, косточка плода бороздчато-бугорчатая . . . . 9. **C. erythrocarpa** Nevski

— Чашелистики узко-треугольные, в 2—2.5 раз короче гипантия, поверхность косточки более гладкая, сетчато-бороздчатая 11

11. Гипантий снаружи голый, завязь голая или лишь на вершине волосистая, простертый, корявый, почти подушкообразный кустарник . . . . 1. **C. prostrata** (Labill.) Ser.

— Гипантий снаружи пушистый или слегка войлочный, завязь очень густо мохнато-войлочно опушенная, низкорослые, но не подушкообразные кустарники 12

12. Зрелая костянка густо-волосистая, косточки с резкой и частой сетью бороздок, молодые побеги покрыты густым плотным войлоком, листья сверху серые от густого короткого опушения 7. **C. chorossanica** Pojark.

— Зрелая костянка голая или лишь на вершине волосистая, косточка с редкой слабо выдающейся сетью бороздок, побеги пушистые, листья сверху зеленые, голые или коротко-пушистые . . .8. **C. pseudoprostrata** Pojark.

13. Низкорослый (5—20 см выс.) подушкообразный кустарник с мелкими листьями 3—5 (7) мм дл., снизу иногда прижато-волосистыми и мелкими цветками с гипантием 3—4 (5) мм дл. . . 11. **C. amygdaliflora** Nevski

— Прямые или приземистые, но не подушкообразные кустарники с более крупными цветками и листьями 14

14. Листья коротких побегов до 15—25 мм дл. и 6—10 мм шир., гипантий у основания не вздутый, 6—8 мм дл., чашелистики в 3—3.5 раз короче гипантия, косточка 8—10 мм дл., с боков гладкая или слегка бороздчатая .13. **C. Jacquemontii** (Hook. f.) Buser

— Листья более мелкие, гипантий у основания вздутый, более короткий 15

15. Чашелистики треугольно-ланцетные, в 2.5 раза короче гипантия, завязь густо мохнато-войлочная, косточка с редкой сетью бороздок, низкорослый корявый кустарник . . . . 17. **C. turcomanica** Pojark.

— Чашелистики широкие, овально-треугольные ,в 4—5 раз короче гипантия 16

16. Косточка сильно бугорчатая . . . . . . 12. **C. verrucosa** Franch.

— Косточка с боков гладкая, иногда лишь на вершине и у шва бугорчатая . . . . 14. **C. alaica** Pojark.

Subgenus **MICROCERASUS**, Webb, Phytogr. canar. II (1836—1850) 19; M. Roem., Fam. nat. syn. mon. II (1847) 5 (pro gen.).

Cyclus *Prostratae* Pojark. Hypanthium cylindricum, petala rosea, drupa rubra, pedunculi et petioli brevissimi.

Series 1. Incanae Pojark. Folia subtus tomentosa, rarius glabra. Sepala vulgo anguste-triangularia, hypanthio (2) 2.5—3-plo breviora. Species in tota regione Mediterranea distributae.

1. **C. prostrata** (Labill.) Ser. in DC. Prodr. II (1825), 538 (excl. syn.: Pallas et Steven); Boiss. Fl. orient. II (1872), 648 (ex parte). — *Prunus prostrata* Labill., Ic. pl. Syr. (1791), 15, tab. 6. — *Microcerasus prostrata* Roem. Fam. nat. syn. mon. II (1847), 93. — Frutex prostratus, foliis oblongo-ovatis vel elliptico-obovatis. Flores parvi, hypanthium cylindricum, basi vix conspicue ventricosum, extus glabrum,

sepala oblongo-triangularia, hypanthio 2.5-plo breviora, stylus et ovarium glabri, rarius villosi, drupa ovato-globosa, putamine leviter subsulcato.

Typus: Syria, Labillardière (cotypus in Leningrad).
Area geogr.: Antilibanon (Bornmüller, n° 11747); Asia minor: in monte Tauro (Kotschy, n° 193), Lycia (Beidagh: Th. Pichler, n° 263), Pisidia (ded. Heldreich, 1895).

2. **C. brachypetala** Boiss., Diagn. Ser. 1. VI (1845), 52. — *Prunus brachypetala* Walp. Ann. I (1848—1849), 272. — *Cerasus incisa* Boiss., Fl. Orient. II (1872), 648. — Frutex humilis non raro prostratus, ramis tortuosis intricatis, foliis irregulariter inciso-serratis; hypanthium subcampanulato-cylindricum, basi non ventricosum, apice dilatatum, extus puberulum, sepala ovato-triangularia, acuta, petala angusta, oblongo-ovata, ovarium et stylus (nonnunquam fere ad apicem) dense lanato-tomentosi. Drupa immatura villosa, putamine sulculoso.

Typus: in rupestribus m. Babst-Buschom, prope urbem Schiras, 24 V 1842. Th. Kotschy, n° 419, fl. (cotypus in Leningrad).
Area geogr.: Irania occidentalis: Kuh-i-Sefidchane (Th. Strauss, 12 VI 1904); Luristan: Kuh-Savers et Kuh-Nur (Haussknecht, 1868); montes Bachtiarici, in rupestribus jugi Kellar (Alexeenko, n° 772).

3. **C. Boissieri** Hausskn. (in sched.) (descriptio nostra). — *Prunus brachypetala* var. *Bornmülleri* C. K. Schn., Ill. Handb. d. Laubh. I (1906), 604, fig. 337, Y. Z. — Frutex humilis, ramis tortuosis, intricatis, cinereis. Stipulae setaceae plus minusve glanduloso-denticulatae. Folia late obovata, 7—18 mm longa et 5—13 mm lata, apice obtusata vel subtruncata, supra satis dense pubescentia, subtus cinerascenti-tomentosa, margine irregulariter inciso-dentata. Flores solitarii vel bini, hypanthio subglabro, cylindrico, basi vix conspicue ventricoso, 5—6 mm longo; sepala anguste-triangularia, hypanthio ca. 2.5-plo breviora, petala obovata, ca. 6 mm longa, 3.5—4 mm lata. stylus infra medium et ovarii apex villosi. Drupa glabra, matura ignota.

Typus: Kurdistania, Riwandous (ad fines Persiae) in monte Sakri-Sakran, 2100 m s. m., 23 VI 1893. Bornmüller, n° 1036, fl. (cotypus in Leningrad).
Area geogr: Cilicia: Bulgar Maaden (W. Siehe, n° 170); Taurus cataonicus (Haussknecht, 1865); Kurdistania: Pir-Omar-Gudrun (Haussknecht, 1867).

Differt a *C. brachypetala* Boiss: hypanthio longiore cylindrico (nec subcampanulato-cylindrico), extus subglabro, sepalis angustis, elongatis, petalis multo laticribus, stylo basi tantum villoso, drupa glabra.

4. **C. hippophaoides** Bornm. in Oesterr. Bot. Zeitschr. (1899), 15. — *Amygdalus hippophaoides* Bornm. in Mitt. Thür. Bot. Ver. VI (1894), 66. — Frutex ramis erectis dense cinerascenti-tomentosis. Folia angusta, lineari-lanceolata, serrata, sed saepe margine revoluta. Flores solitarii rarius bini, sepalis oblongo-lanceolatis, acutis, dimidium hypanthium tenue glabrum aequantibus vel subsuperantibus. Drupa subglobosa, 7 mm longa, 5—6 mm lata, sparse et praesertim versus apicem arachnoideo-pilosula.

Typus: Cappadocia orientalis, in monte Dumurudschu-dagh, inter Siwas et Divriki, Bornmüller, n° 3339.

Differt a *C. araxina* Pojark. foliis utrinque dense tomentosis (nec supra glabris vel breviter pubescentibus), sepalis multo longioribus, drupa minore, a *C. incana* (Pall.) Spach foliis 2—3-plo angustioribus, lineari-lanceolatis (non obovatis) utrinque tomentosis, sepalis longioribus.

* 5. **C. araxina** Pojark. sp. n. — *C. incana* var. *angustifolia* Spach in Ann. d. sc. nat., sér. 2, XIX (1843), 126. — *Prunus incana* var. *Sintenesii* C. K. Schn., Ill. Handb. d. Laubh. I (1906), 603. — *P. incana* auct. fl. cauc. (pro parte) non Steven. — **Icon.**: tab. nostra, fig. 1. — Frutex erectus ad 1.5 m altus, ramis tenuibus, virgatis, glabris vel breviter pubescentibus. Stipulae subulatae, ad 7 mm longae, margine remote glanduloso-dentatae. Petioli breves, 1.5—3 mm longi, glabri vel tomentosi. Folia (6) 10—35 mm longa, 1.75—6 mm lata, lineari-lanceolata vel anguste-lanceolata, ca. 5—8-plo longa quam lata, apice acuminata, basi cuneata, decurrentia, saepe incurva, marginibus

revolutis, vulgo fere ad basin argute serrata, supra brevissime pubescentia, **subtus** cano-tomentosa vel utrinque glabra, ramorum brevium (fertilium) (6) 10—25 mm **longa**

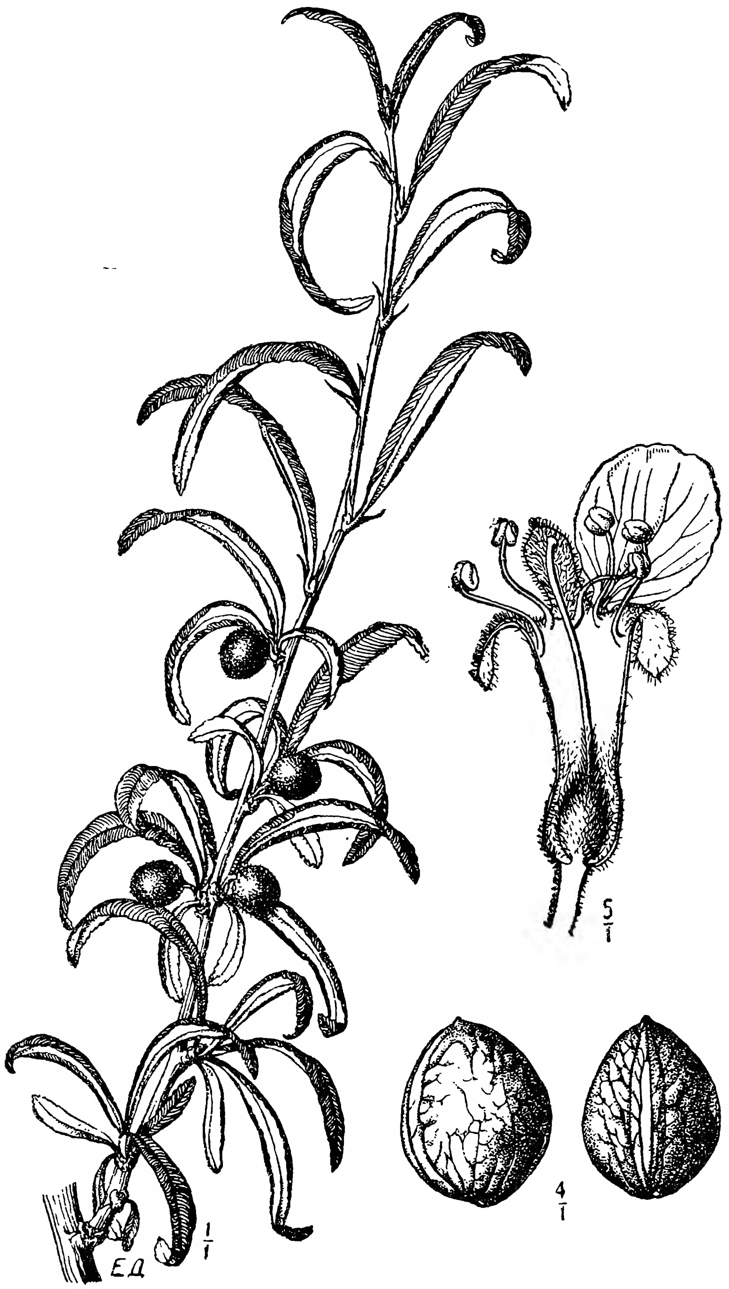


Рис. 1. [1] *Cerasus araxina* Pojark., по экз. из Карской обл.: окрестности с. Кара-курт. 13 VII 1914. Д. Литвинов.

et 1.75—3 mm lata, ramorum sterilium ad 25—33 mm longa et 4.5—6 mm lata. Flores vulgo 4—6 (8) fasciculati, rarius bini vel solitarii; pedunculi 0.5—2 mm longi, hypanthium 5.5—6 mm longum, cylindricum, basi ut videtur non ventricosum, extus glabrum vel pubescens, extus supra basin villosum, sepala 2.5—3 (3.5)-plo hypanthio breviora, anguste ovato-triangularia, apice obtusa vel acutiuscula, intus tomentosa, extus plus minusve pubescentia, 1.5—2 (2.5) mm longa et 0.75—1 mm lata, petala obovato-spathulata, breviter unguiculata, obtusa. ca. 5 mm longa et 3 mm lata, stamina 18—22, stylus infra medium et ovarium densissime tomentoso-villosi. Drupa 8 (9) mm longa, matura rubra, plus minusve pubescens; putamen 5.5—6 mm longum et 4.5—5 mm latum, ovatum, apice acutum, rarius obtusum, reticulato-rugosum, prope saturam et ad apicem fere verrucosum.

---

[1] Рисунки выполнены художницей Е. А. Деревицкой.

Typus: distr. Kars, prope Kara-kurt, 13 VII 1914. D. Litwinow, fr. (in Leningrad).
Hab.: in saxosis inter frutices.
Area geogr.: Armenia et respubl. Nachiczevan: in valle fl. Araxis (inter Ordubad et Hanza, Grossheim et Heideman; inter Negram et Dorosham, Woronow, n° 13958; ibid. Grossheim, 1923); prope Erevan (Grossheim, 1922; Dshirvish idem, 1922; Agbash, S. Tamamschian, 1933; Bejuk-vedi, Shelkovnikov, 1927); distr. Daralaghez (prope pag. Alaghez, Karjagin, 1931; prope pag. Czaikend, Pojarkova, 1936); distr. Kars (Litwinow); distr. Kaghyzman (in valle fl. Araxis, inter Todan et Kaghyzman, Woronow. n° 12406; prope Czalochly, Massalsky; Achczai, prope Kaghyzman, Seleshinsky); Armenia turcica (Koesoc, inter Anschusch et Szadagh, Haussknecht, n° 3169).

Differt a *C. hippophaoide* Bornm. sepalis latioribus brevioribusque, foliis supra glabris vel breviter pubescentibus (non tomentosis).

* 6. **C. incana** (Pall.) Spach in Ann. sc. nat., ser. 2, XIX (1843), 126. — *Amygdalus incana* Pall., Fl. ross. I (1784), 13, tab. 7. — *Prunus incana* Stev. in Mém. soc. nat. Mosc. III (1812), 263. — *Prunus prostrata* Ldb., Fl. Ross. II, 1 (1844—46), 7 (non Labill.). — *Microcerasus incana* Roem., Fam. nat. syn. mon. II (1847), 94. — Frutex erectus, folia ramorum brevium elongato-obovata, ca. 2.5—3 (4)-plo longa quam lata, apice rotundata vel breviter acuminata, basi anguste cuneata, supra glabra vel puberula, subtus incano-tomentosa, rarissime utrinque glabra. Flores vulgo 2—5 (8) fasciculati, rarius 1—2, hypanthium cylindricum, 5—8 mm longum, basi vix ventricosum, sepala ovato-triangularia, obtusa vel acuta, 2—3 mm longa, 1—1.5 mm lata; ovarium glabrum vel apice villosum, stylus apud basin villosus. Drupa glabra, ca. 6 mm longa, subglobosa, putamine ovato, leviter sulculoso.

Typus: Caucasus, Tfilissi.
Area geogr.: Caucasus (Daghestania, distr. Tfilissi, Gandsha, Schuscha, Zangezur), Anatolia orientalis (Tokat, Aucher Eloy, n° 4474).

7. **C. chorossanica** Pojark. sp. n. Frutex humilis, ramis tortuosis. Ramuli hornotini et petioli dense cano-tomentosi. Folia breviter (1.5—2.5 mm) petiolata, adulta firma, subcoriacea, nervibus valde prominentibus, supra brevissime (vix conspicue) sed dense pubescentia, laete viridia, subtus dense cano-tomentosa, margine acute dentata, dentibus apiculatis; folia ramorum brevium lateralium ambitu late obovata vel elliptico-ovata, basi cuneata, apice rotundata, 6—13 mm longa, 3.5—7.5 mm lata, ramorum hornotinorum longorum (sterilium) elliptica, acuta, ad 20 mm longa et 14 mm lata, hypanthium cylindricum, 5—6 mm longum, extus tomentellum, sepala oblongo-triangularia, acuminata, 2.5 mm longa et ca. 1.5 mm lata, petala oblongo-ovata, breviter unguiculata, stamina 17—22, stylus inferne et ovarium dense lanato-villosi. Drupa rubra, pubescens, ovata, ca. 8 mm longa et 6 mm lata, putamine ovato, apice acuto, 6 mm longo, 5 mm lato, reticulato-sulculoso.

Typus: Irania orientalis, prov. Chorossan, inter pagis Alaen et Ruchshej, 2000 m s. m., 10 VII 1925, E. Czernjakovska, n° 61, fr. (Leningrad).
Area geogr.: Irania orientalis.

Differt a *C. pseudoprostrata* Pojark. sepalis latioribus, hypanthio tomentello (nec pubescenti vel glabro), drupa matura pubescente, putamine reticulato-sulculoso, tomento densiore, a *C. Griffithii* Boiss. — foliis latis, subtus tomentosis (nec adpresse pilosis).

* 8. **C. pseudoprostrata** Pojark. sp. nov. — *Prunus prostrata* Lipsky in A. H. P., XXIII (1904), 103 (pro parte). — *P. prostrata* var. *discolor* et var. *incana* auct. fl. turkest. (pro parte). — **Icon.**: tab. nostra, fig. 2. — Frutex humilis, valde ramosus, ramis tortuosis, divaricatis, cortice cinereo; ramuli hornotini breves, tenues, tomentelli

vel breviter pubescentes. Stipulae petiolis longiores, subulatae, marginibus plus minusve glanduloso-denticulatae. Petioli brevissimi, 0.5—1.5 mm longi, pubescentes. Folia supra brevissime puberula, subtus cano-tomentosa, ramorum brevium lateralium ambitu late-obovata, rarius oblongo-obovata vel elliptica, basi cuneata, apice obtusa vel acutiuscula, margine inaequaliter serrata, 3.5—10 (14) mm longa, 2.5—7 mm lata, ramorum hornotinorum — ad 25 mm longa et lata vulgo angustiora, saepius elliptica, regulariter dentata. Flores coaetanei, vulgo solitarii vel bini, rarius 3—6 fasciculati, pedicelli 2—2.5 mm longi, pubescentes; hypanthium cylindricum, basi vix ventricosum, 5—6.5 mm longum et 1.5—2 mm latum, extus breviter pubescens, intus supra basin villosum; sepala lanceolato-triangularia, acuminata, 2.5—3 mm longa et 0.8—1.25 mm lata, integra; stamina 18—22, petala late-obovata, breviter unguiculata; ovarium et stylus infra medium dense lanato-villosi. Drupa ovato-globosa, 8—9 mm longa, in juvenitate pilosa, apice tantum pubescens, matura glabra, rubra; putamen ovato-globosum, apice pilosa sensim acuminatum, lateribus sublevis vel vix leviter reticulato-sulculosum.

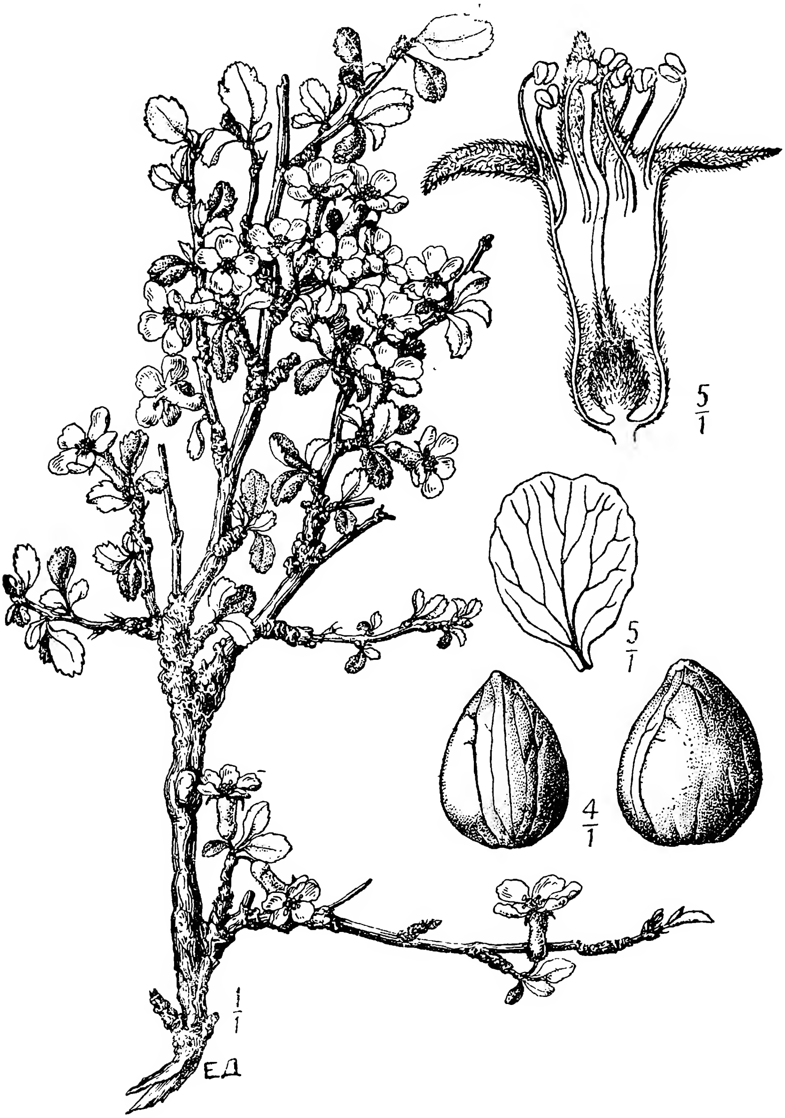


Рис. 2. *Cerasus pseudoprostrata* Pojark., по экз. из Туркмении: горы Б. Балханы, близ ж.-д. ст. Джебел, 20 IV 1912, К. К. Андрющенко, № 4029.

Typus: Turcomania, in montibus Bolschie Balchany, prope stationem viae ferreae Djebel 20 IV 1912. K. Andrjusczenko, n° 4029, fl. (in Leningrad).

Area geogr.: Turcomania, in montibus Kopetdagh et Bolschie Balchany; Irania borealis: prope Astrabad (in valle Kutul, Buhse, 1849) et in jugo Elburs (in valle Lar, Buhse, 1848).

C. pseudoprostrata, praesertim *C. brachypetalae* Boiss. habitu similis a qua hypanthio longiore, cylindrico (nec subcampanulato), sepalis angustioribus longioribusque, petalis late ovatis, et foliis regulariter dentatis, differt. *C. prostrata* (Labill.) Ser. a specie nostra statura prostrata, hypanthio extus glabro, stylo et ovario glabris vel leviter villosis recedit. *C. Griffithii* Boiss. a *C. pseudoprostrata* foliis oblongis, subtus adpresse puberulis, floribus majoribus facile dignoscitur.

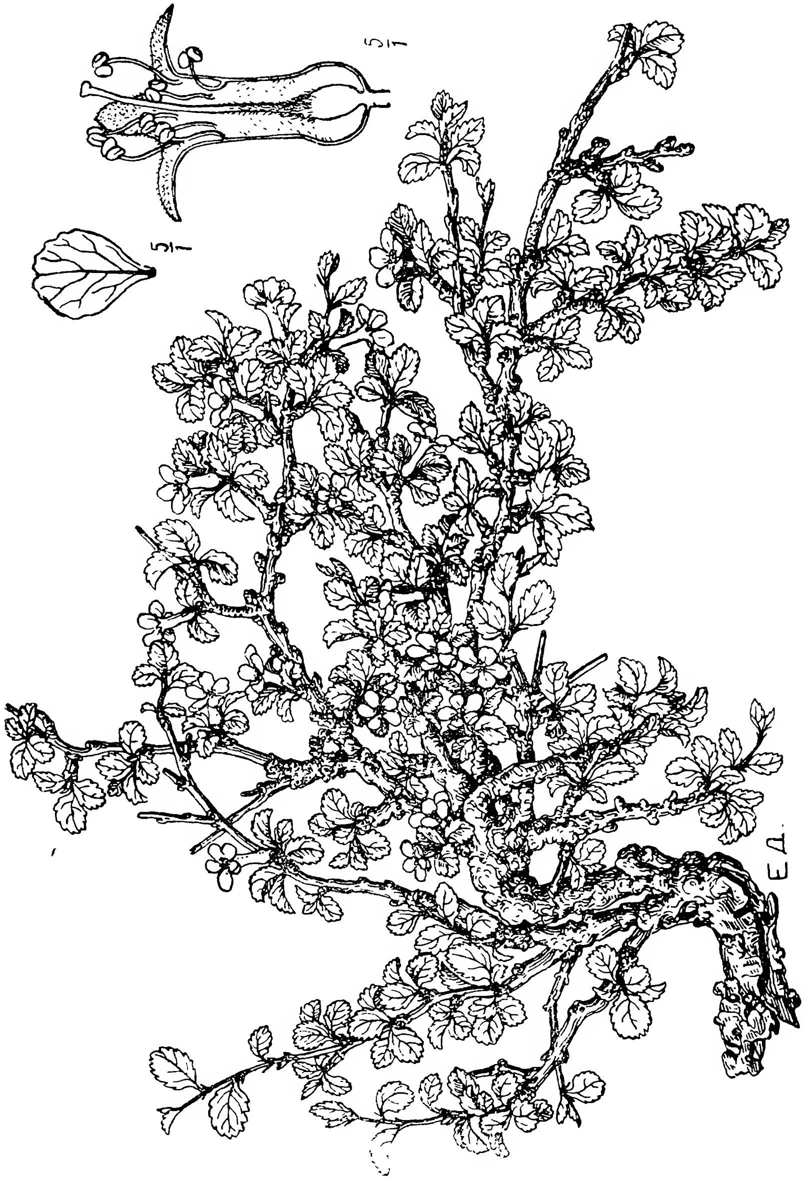


Рис. 3. *Cerasus amygdaliflora* Nevski, по экз. из Узбекистана: район Байсуна, перевал Кок-тугай, 29 V 1911. А. К. Гольбек, № 204.

* 9. **C. erythrocarpa** Nevski in Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS, ser. I, fasc. 4 (1937), 246. — *Prunus prostrata* Lipsky in A. H. P. XXIII (1904), 103 (pro parte),

(non Labill.).—*P. prostrata* var. *discolor* et var. *incana* auct. fl. turkest. (pro parte).—Frutex ca. (40) 75—200 cm altus, folia lanceolato-ovata vel oblongo-ovata; hypanthium 5—6 mm longum, cylindricum, basi vix ventricosum, extus glabrum vel breviter pubescens; sepala elongato-triangularia (ca. 1.5 : 1), petala oblongo-obovata, stylus ad basin et ovarii apex lanato-villosi. Drupa glabra, putamen plus minusve sulculoso-verruculosum.

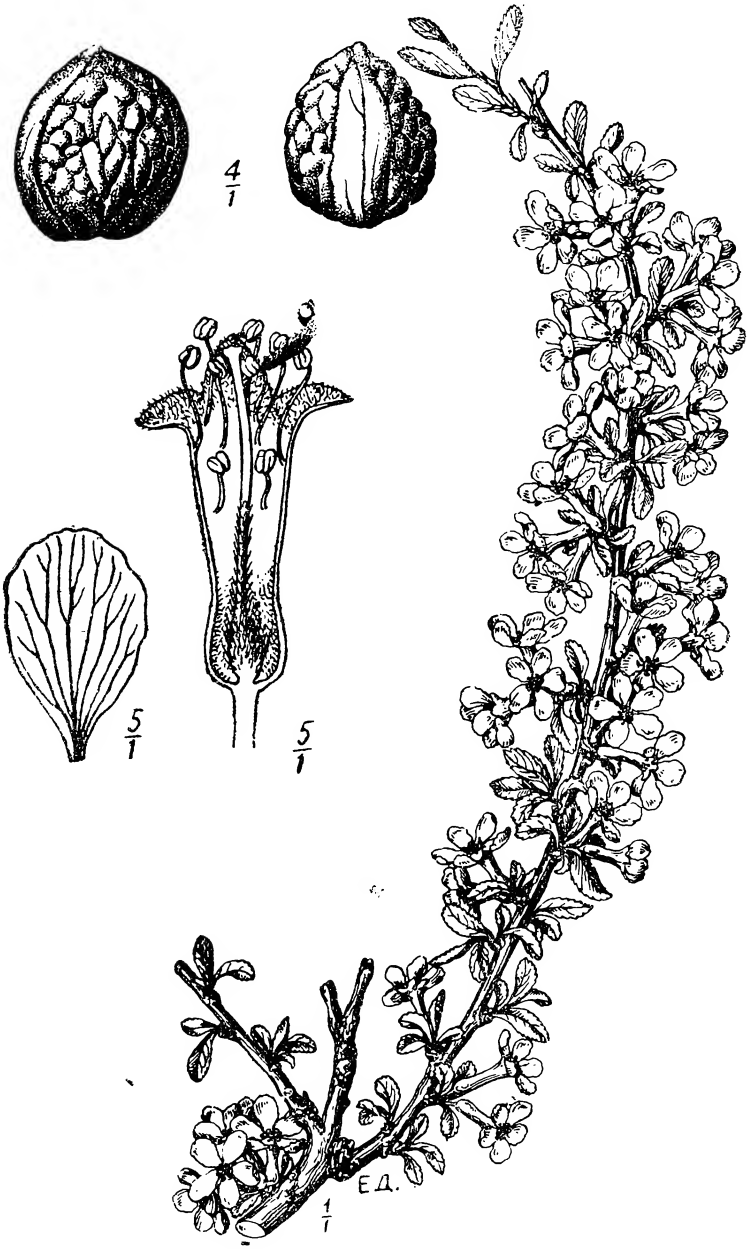


Рис. 4. *Cerasus verrucosa* (Franch.) Nevski, по экз. из Зеравшанского хребта: Шинк, V. 1892. В. Л. Комаров.

Typus.: Turcomania in angustiis montium Kuhitang prope pagum Kuhitang, 4 VI 1931, S. Nevski, n° 68, fr. (Leningrad).

Area geogr.: Asia media, in montibus Pamiro-Alaj (in jugis: zeravshanico, turkestanico, Mogoltau, Kuhitang, Hissarico, prope Kuljab, in Darvas) et Tian-Schan occidentali (Karatau, Tashkent-alatau, Czatkal-tau); Afghania (Aitchison, n° 551/554).

10. **C. bifrons** (Fritsch) Pojark., comb. nov. — *Prunus bifrons* Fritsch in Sitzb. Acad. Wien CI, 1 (1892), 636, tab. III, fig. 1. — *Prunus prostrata* (non Labill.) Hook. Fl. Brit. Ind. II (1879), 313. — *Prunus prostrata* c. *bifrons* C. K. Schn. Ill. Handb. d. Laubh., I (1906), 604.

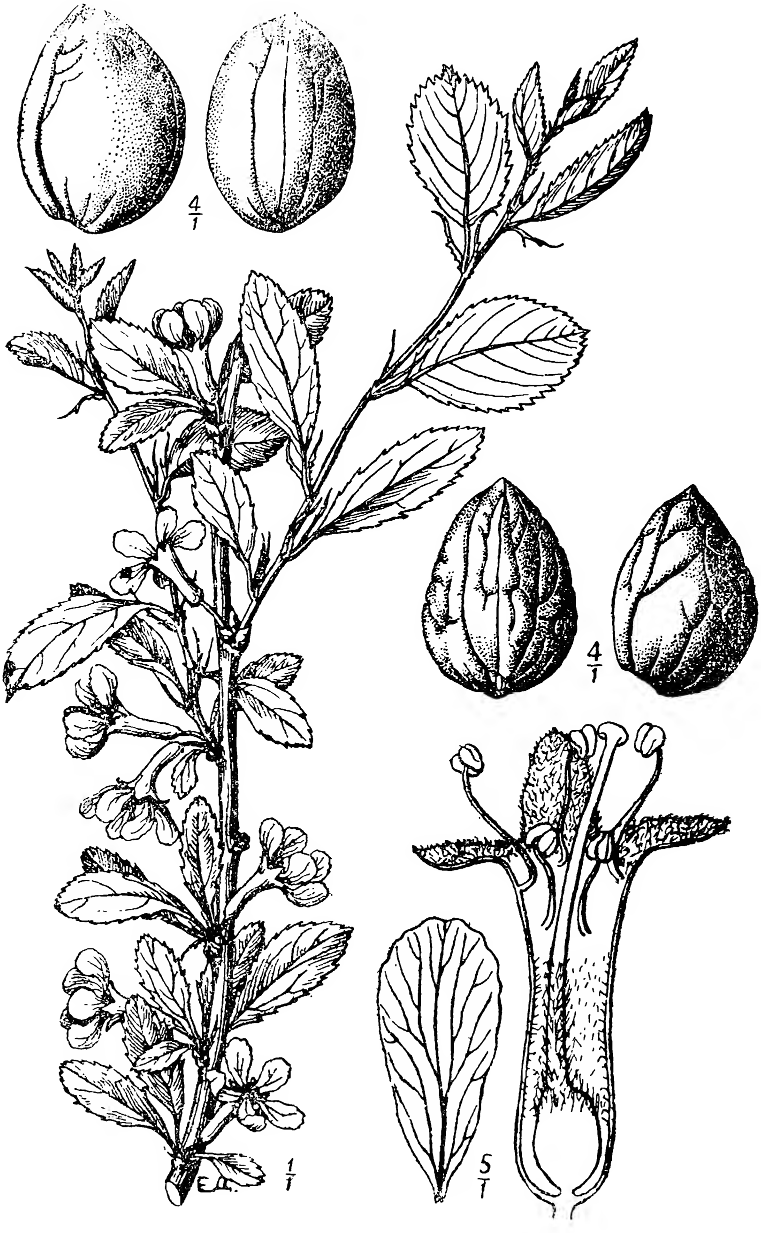


Рис. 5. *Cerasus Jacquemontii* (Hook. f.) Buser, по экз. из Таджикистана: район Куляба, близ кишлака Арзанчи, 15 V 1910. Д. А. Дивногорская, № 366.

Typus: culta in horto botanico Vindobonensi e seminibus himalayensibus.

Area geogr.: Himalaya occidentalis, Kashmir: Srinagar (Clarke, n° 29082), in valle fl. Chenab (Elwis, n° 1060), in valle Jhelam (Duthie, n° 10864); Kashgaria (Yarkend exp., Henderson, 1872); Afghania orientalis: Kafiristan (Bukinicz, 1924), Badakhshan, inter Talachan et Avgan-kala (idem.).

C. erythrocarpae Nevski praesertim similis a qua sepalis brevioribus, latioribus, petalis subrotundatis, tomento densiore et laxiore differt.

Series 2. **Amygdaliflorae** Pojark. — Folia utrinque glabra vel subtus non dense adpresse pilosa (non tomentosa). Sepala vulgo late-triangularia, hypanthio 3—5-plo breviora. Species Asiae mediae incolae.

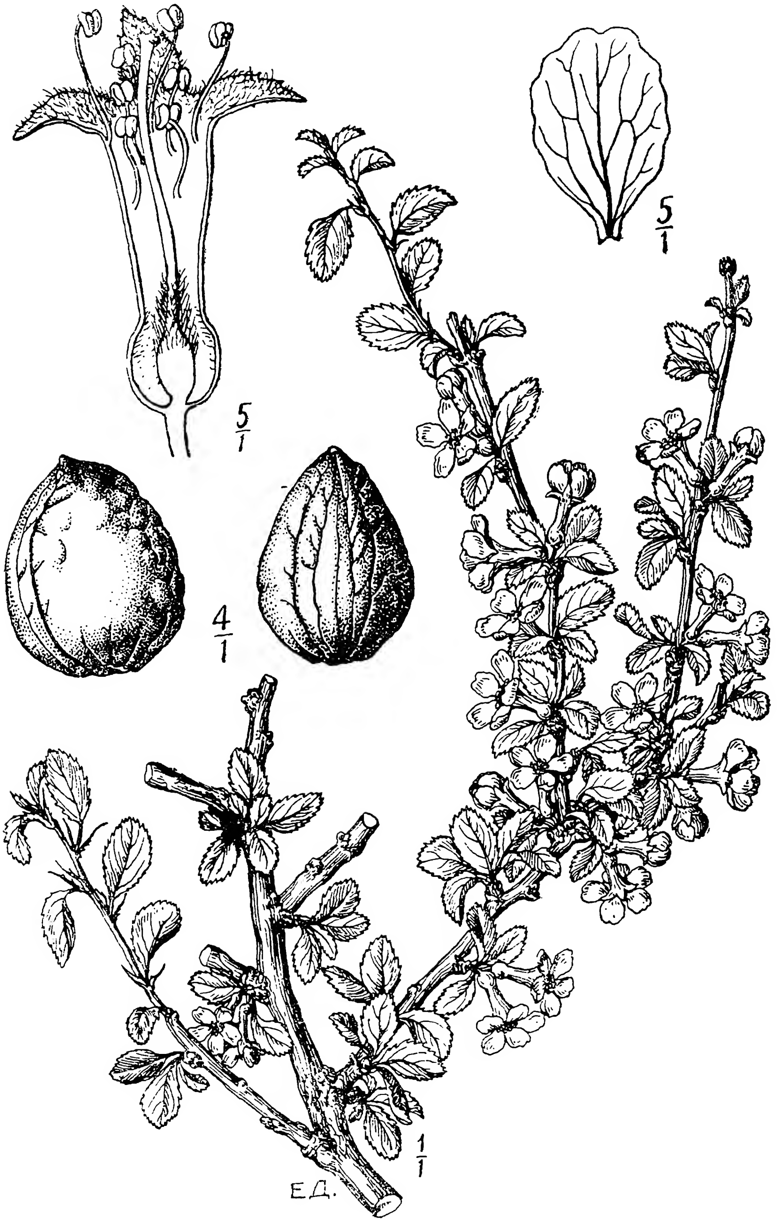


Рис. 6. *Cerasus alaica* Pojark., по экз. из Киргизии; горы в районе Маргелана, овраг Пешкаут, 22 V 1913. Н. Десятова, № 1800.

* 11. **C. amygdaliflora** Nevski in Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS, ser. I, fasc. 4 (1937), 246. — **Icon.**: tab. nostra, fig. 3. — Frutex prostratus, 5—20 cm altus, ramis tortuosis, procumbentibus, folia utrinque glabra vel subtus non dense adpresse pilosa, obovata, ramorum fertilium, 3—5 (7) mm longa. Hypanthium 3.5—4 (5) mm longum, cylindricum basi vix ventricosum, extus glabrum, sepala anguste ovato-triangularia, hypanthio 3—4-plo-breviora, petala obovata unguiculata, ovarium et stylus glabri,

vel stylus apud basin et ovarii apex villosi. Drupa glabra, ovata, putamen vix verrucosum.

Typus: in detritu calcareo nec non in rupibus sub cacuminibus montium Kuhitang supra pagum Chodsha-i-fil, 27 VI 1931, Nevski, n° 435.
Area geogr.: in subalpinis montium Pamiro-Alaj: in jugo Kuhitang, in montibus distr. Yakkabak, Guzar et Bajsun, nec non in jugo Zeravshanico.

* 12. **C. verrucosa** (Franch.) Nevski in Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS, Ser. I, fasc. 4 (1937), 246. — *Prunus verrucosa* Franchet, in Ann. des sc. nat., sér. 6, XVI (1883), 280. — *Prunus prostrata* var. *concolor* Lipsky in A. H. P., XXIII (1904), 105 et auct. fl. turk. (pro parte). — **Icon.:** tab. nostra, fig. 4. — Frutex humilis, erectus, folia obovata vel oblongo-obovata, ramorum fertilum 5—15 mm longa et 1.5—6.5 mm lata; hypanthium cylindricum, basi vix ventricosum, extus glabrum, sepala late-triangularia, ca. 3.5—4.5-plo hypanthio breviora, stylus infra medium et ovarii apex lanato-villosi; drupa matura glabra, subglobosa, putamen ovato-globosum, elevato-verrucosum.

Typus: Asia media in jugo Zeravshanico prope Varsout, Franchet (Paris).
Area geogr.: Asia media, in montibus Pamiro-Alaj (in jugo turkestanico, distr. Shachrisjabs et Bajsun, in jugo Baba-tag, in distr.: Kabadian, Kafirnagan, Darvas) et in Tian-shan occidentalis.

* 13. **C. Jacquemontii** (Hook. f.) Buser in Boiss., Fl. orient. Suppl. (1888) 198. — *Amygdalus humilis* Edgw. in Trans. Linn. Soc. XX (1846), 44. — *Prunus Jacquemontii* Hook. f., Fl. brit. Ind. II (1879), 314. — **Icon.:** tab. nostra, fig. 5. — Frutex erectus ad 2 (3) m altus, folia ramorum brevium lateralium ad 15—25 mm longa et 6—10 mm lata, elongato-obovata, basi anguste cuneata, apice obtusa vel acuta. Hypanthium 6—8 mm longum, cylindricum, basi non ventricosum, extus glabrum, sepala ovato-triangularia, pauce denticulata, hypanthio 3.5—4-plo breviora, petala oblonga, sublanceolato-obovata. Drupa 8—12 mm longa, ovata, vel subglobosa, glabra, putamine ovato, 8—10 mm longo, ad apicem et prope suturas sulculoso, lateribus levi, vel pauce striato-sulculoso.

Typus: Himalaya occidentalis, Jacquemont.
Area geogr.: Himalaya occidentalis, Afghania (in valle fl. Kuram, inter Shalizan et Alikhels 1887, Aitchison, n° 387); Tadshikistania (distr.: Kuljab, Dashtidshum, Darvas, Karategin).

A speciebus affinibus differt: floribus majoribus, hypanthio non ventricoso et foliis majoribus, etiam a *C. verrucosa* putamine majore non verrucoso, a *C. Griffithii* hypanthio extus glabro et foliis non pubescentibus, a *C. alaica* caulibus altis, erectis, foliis angustioribus, majoribus.

* 14. **C. alaica** Pojark. sp. nov. — *Prunus prostrata* var. *concolor* Lipsky in A. H. P. XXIII (1904). 105 (pro parte) et auct. fl. turk. — **Icon.:** tab. nostra, fig. 6. Frutex humilis, ramis tortuosis, divaricatis, intricatis, valde ramosis; cortex cinereus vel fusco-cinereus; ramuli hornotini breves, juniores breviter pubescentes. Stipulae subulatae, basi pectinato-dissectae, petiolis longiores, 3—4 mm longae. Folia breviter petiolata (petiolis 1.5—2 mm longis), adulta firma, nervibus prominentibus, utrinque glabra, in juvenitate nonnunquam subtus adpresse puberula, marginibus saepe ad basin argute serrata, ramorum brevium lateralium ambitu vulgo late obovata vel rarius ovata, basi late cuneata, apice obtusa vel acuta, 5—10 (14) mm longa et 3.5—5 (5.5) mm lata, ramorum hornotinorum longorum (sterilium) saepius elliptica. Flores coaetanei, solitarii vel bini, rarius 3—4 (6) fasciculati; pedicelli 1—2 mm longi, glabri; hypanthium cylindricum, basi ventricosum, extus glabrum, intus supra basin villosum, 6—7 (8) mm longum, 1.2—2 mm latum; sepala ovato-triangularia, 2—2.5 mm longa, 1—1.5 mm lata, acuminata, integra vel pauce denticulata; ovarium ad apicem et stylus ad basin villosi. Drupa rubra, glabra. globosa vel nonnunquam ovata, ad 9 mm longa; putamen ovatum vel ovato-globosum, apice acutum vel obtusum, 6—8 mm longum, 6—6.5 mm latum, basi sulcis radiatis paucis praeditum, ad apicem et prope suturas satis profunde sulcatum (verruculosum), lateribus glabrum vel pauce sulculosum.

Typus: Asia media (Kirghizia), distr. Margelan, in fossae Peshkaut, in junipereto, 22 V 1913 N. Dessiatoff, n° 1800, fl. (Leningrad).
Area geogr.: Asia media, in declivibus septentrionalibus jugi Alaj: distr. Margelan et Osh.

C. alaica praesertim *C. tianshanicae* similis, a qua hypanthio extus glabro, sepalis latioribus, putaminis forma et superficie differt.

* 15. **C. tianshanica** Pojark. sp. nov. — *Prunus prostrata* var. *concolor* Lipsky in A. H. P. XXIII (1904) 105 (pro parte) et auct. fl. turk. — **Icon.:** tab. nostra, fig. 7. —

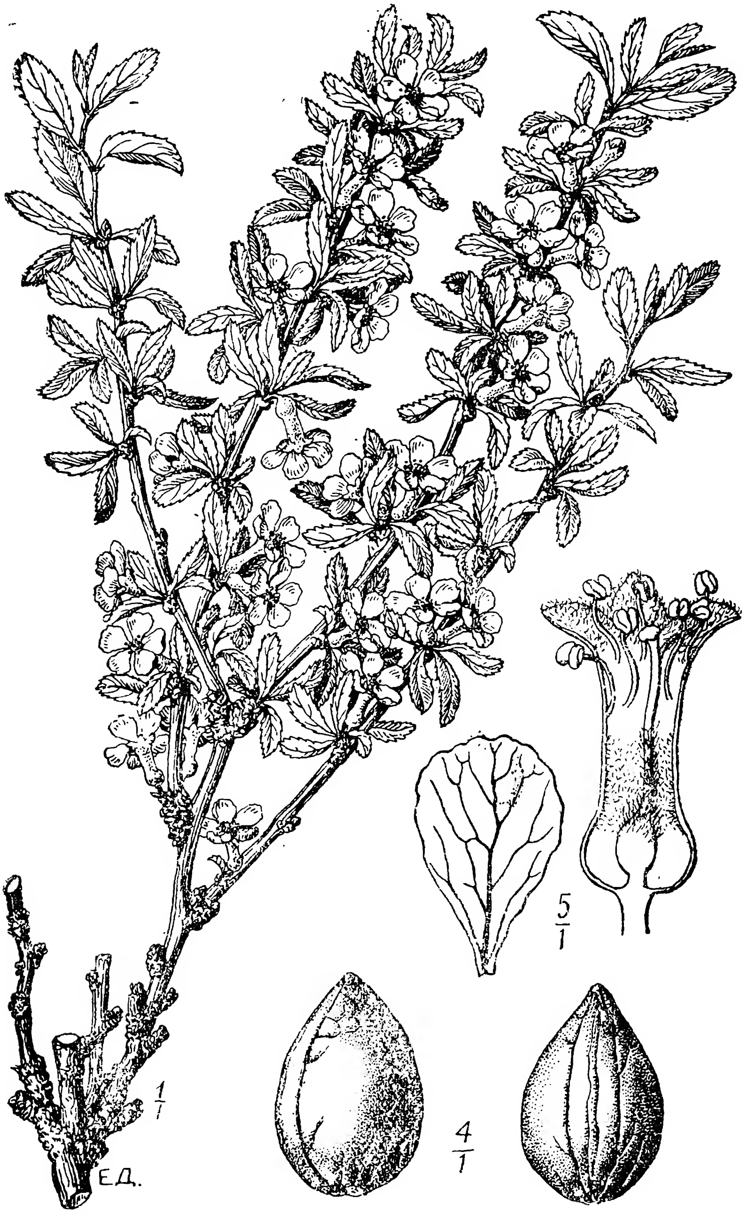


Рис. 7. *Cerasus tianshanica* Pojark., по экз. из окрестностей г. Алма-ата: ущелье р. Мал. Алматинка, 30 IV 1916. В. Г. Городецкий, № 82.

Frutex humilis; ad 1.5 m altus, ramis erectis, hornotinis breviter pubescentibus, tenuibus. Cortex ramorum vetustorum fusco-cinereus. Stipulae subulato-lineares, basi nonnunquam pectinato-dissectae, petiolis longiores. Petioli 1.5—2 mm longi, breviter pubescentes. Folia utrinque glabra, anguste obovato-lanceolata, basi anguste cuneata, decurrentia, apice acuta vel acuminata, rarius obtusa, margine ad basin acute dentata, dentibus apiculatis, ramorum brevium lateralium 4.5—25 mm longa, 2.5—7 mm lata, ramorum hornotinorum longorum (sterilium) ad 30mm longa et 9 mm lata, partim elliptica. Flores coaetanei 2—5 fasciculati, rarius solitarii; pedicelli 1—2.5 mm longi, glabri; hypanthium cylindricum, basi ventricosum, extus glabrum, intus supra basin villosum, 5—8 mm longum, 1.5—2.5 mm latum; sepala late triangularia,

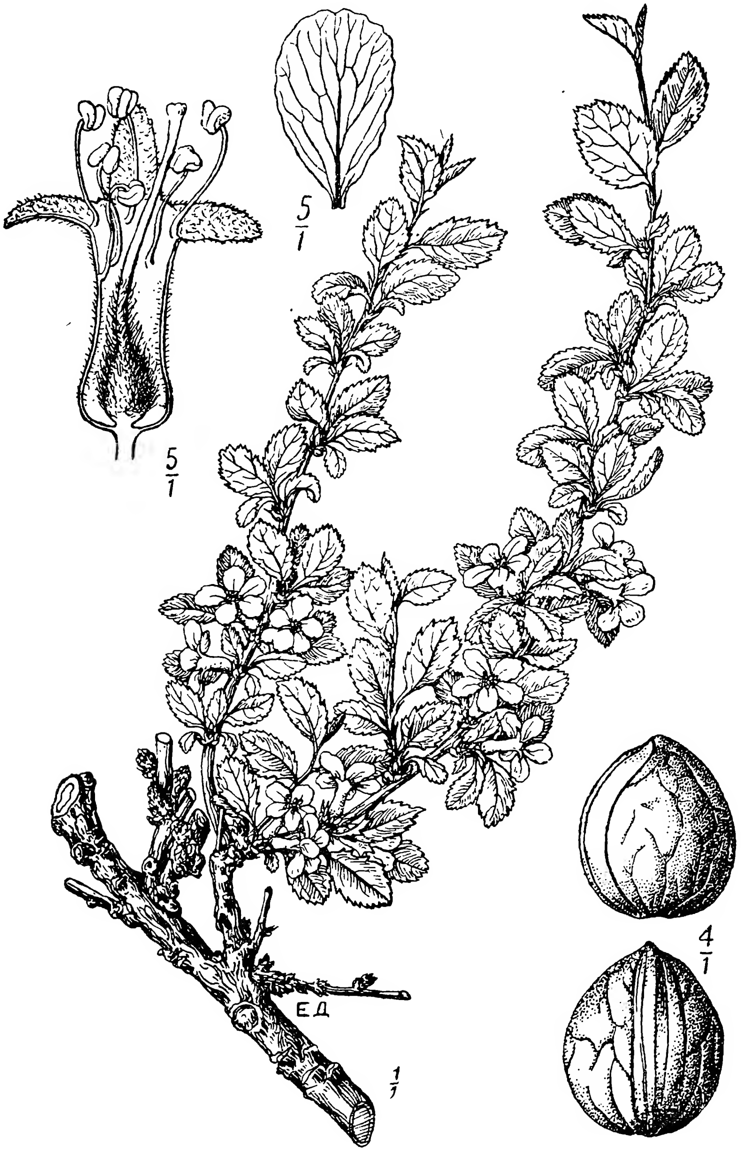


Рис. 8. *Cerasus turcomanica* Pojark., по экз. из Туркмении; горы Б. Балханы, подъем на Дюйнег, 1500 м н. ур. м., 26 V 1928. Е. Бобров и А. Ярмоленко, № 180.

extus villosa, acuta, integra, hypanthio 3.5—4.5-plo breviora; petala elongato-obovata, stamina 18—22 (25); stylus ad basin et ovarii apex lanato-villosi. Drupa globosa vel ovata, 7—9 mm longa; putamen 5.5—8 mm longum, 5—6 mm latum, ovatum, apice acutum, basi sulcis radiatis paucis praeditum, prope suturas et ad apicem sulculosum, lateribus glabrum.

Typus: Kazakhstania, prope urb. Alma-ata, ad rupibus in angustiis fl. Malaja Almatinka, 30 IV 1916, V. Gorodetzky, n° 82, fl.

Area geogr.: Asia media: Tian-shan (occidentalis, centralis, orientalisque) orientem versus ab lacum Zaisan et montes Saur et Tarbagatai, nec non in jugo Alaj (Gulcza).

A speciebus affinibus differt: foliis angustis lanceolatis et putamine sublevibus.

16. **C. Griffithii** Boiss. Fl. orient. II (1872) 698. — *Prunus Griffithii* auct. — Frutex ramis erectis, foliis parvis ovato-oblongis, acute serratis, brevissime petiolatis, supra glabris, subtus puberulis. Flores subsessiles, 2—5 fasciculati, hypanthium tomentosum, sepala oblonga, integra, hypanthio 4—5-plo breviora, ovario hirto; drupa ignota.

Typus: Afghania orientalis, prope Otipoor, Griffith.

A speciebus affinibus (*C. tianshanica*, *C. verrucosa*, *C. Jacquemontii*) hypanthio tomentoso et foliis subtus puberulis recedit.

* 17. **C. turcomanica** Pojark. sp. nov. — *C. calycosa* (non Aitch. et Hemsl.). Freyn in Bull. Herb. Boiss. (1906). 206 — **Icon.**: tab. nostra, fig. 8. — Frutex humilis valde ramosus, ramis tortuosis, divaricatis. Ramuli hornotini tenues, breves, breviter pubescentes. Cortex ramorum vetustorum cinereus. Stipulae subulatae, 3—5 mm longae, marginibus, praesertim ad basin, partim glandulosae. Petioli (1.5)—2—3 mm longi, pubescentes; folia utrinque glabra, adulta firma, nervis prominentibus, ramorum brevium lateralium 6—15 mm longa, 3—8 mm lata, obovata, apice obtusa, basi cuneata, margine acute saepius inaequaliter serrata, ramorum hornotinorum longorum (sterilium) folia plerumque elliptica, ad 20 mm longa et 12 mm lata. Flores coaetanei, 3—5 fasciculati, rarius solitarii vel bini; hypanthium cylindricum, apice vix dilatatum, basi leviter ventricosum, extus breviter pubescens, intus supra basin villosum, 5—5.5 mm longum, 2—2.5 mm latum, sepala 2.5 mm longa, ca. 1—1.5 mm lata, lanceolato-triangularia, apice acuminata vel acuta, rarius subtruncata, margine pauce glanduloso-denticulata; petala oblongo-obovata, breviter unguiculata, 5—6 mm longa, 2 mm lata; stamina, 17—22, stylus infra medium et ovarium lanato-villosi. Drupa subglobosa, 8—9 mm longa et lata, matura glabra, rubra; putamen ovato-globosum, apice subacutum, 6.5 mm longum, et latum, basi sulcis radiatis praeditum, lateribus sulculoso-reticulatum.

Typus: Turcomania, in montibus Bolschie Balchany, in ascensu ad Djuineg, in saxosis, 26 V 1928, E. Bobrov et A. Jarmolenko, n° 180, fl. (Leningrad).

Area geogr.: Turcomania in montibus Kopet-dagh ut videtur raro: Suluklu (Saratovka) (Sintenis, n° 988), Durun (Radde, 7 IV 1886); Irania borealis: inter Astrabad et Shachrud (Bunge).

Differt: a *C. Griffithii* foliis latis subtus glabris, hypanthio breviore, a *C. verrucosa* putamine non elevato-verrucoso sed sulculoso-striato, sepalis longioribus, angustioribus, foliis latioribus, a *C. alaica*, sepalis angustioribus longioribus et putaminis forma et superficie.

Ботанический Институт
Академии Наук СССР.
Отдел систематики
и географии растений.

Литература

1. Franchet. Mission Capus. Plantes du Turkestan. Ann. d. sc. nat., sér. 6, XVI, 1883.— 2. Гончаров Н. Ф. и Овчинников П. Н. Основные черты послетретичной истории растительности Западного Памиро-Алая. Советская Ботаника, 1935, № 6, и 1936, № 1. — 3. Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. Академии Наук, т. XXIV, № 1, 1909. — 4. Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. Растительность СССР, т. I, 1938. — 5. Липский В. И. Материалы для Флоры Средней Азии, II. Труды СПб. Бот. сада, XXIII, 1904. — 6. Meyer Kurt. Kulturgeschichtl. und systematische Beiträge zur Gattung *Prunus*. Fedde, Repert. spec. nov. Beihefte. B. XXII, 1923. — 7. Невский С. А. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. Труды бот. инст. Академии Наук СССР, серия 1, вып. 4, 1937. — 8. — Попов М. Г. Род *Cicer* и его виды. Труды по прикл. бот., генет. и сел., т. XXI, вып. 1, 1929. — 9. Попов М. Г. Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Труды по прикл. бот., ген. и сел., т. XXII, вып. 3, 1929. — 10. Попов М. Г. Между Монголией и Ираном. Труды по прикл. бот., ген. и сел., XXVI, вып. 3, 1931. — 11. Попов М. Г. Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры. Проблема реликтов во флоре СССР (тезисы совещания), вып. 1, 1938. —

12. Пояркова А. И. Ботанико-географический обзор кленов в СССР в связи с историей всего рода *Acer* L. Труды Бот. инст. Академии Наук СССР, серия 1, вып. 1, 1933. — **13.** Пояркова А. И. Критический обзор дикорастущих видов смородины и крыжовника Советского Союза. Труды Бот. инст. Академии Наук СССР, сер. 1, вып. 2, 1936. — **14.** С. К. Schneider. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, 1, 1906.

A. J. POJARKOVA

Critical Review of the Species of Cherry belonging to the Cycle of Cerasi prostratae (Labill.) Ser. of Central and Anterior Asia

Summary

The author establishes for Anterior and Central Asia 17 species of cherries very closely related to *Cerasus prostrata* (Labill.) Ser. uniting them into the cycle *Prostratae* Pojark. Seven of these species are described for the first time.

The cycle *Prostratae* represents a genetically closely related group of species which on detailed examination turn out however to be differentiated into two series of species (in the sense of Komarov).

The area of the cycle *Prostratae* is confined to the mountainous countries of the ancient Mediterranean region (in the sense of M. Popov, 1929 and 1930) and extends from the mountain ranges of North Africa and Southern Spain westward over the whole of Anterior and Central Asia as far as the north-western Himalayas in the South-East and the Saur and Tarbagatai mountains in the North-East.

The species of the cycle *Prostratae* belong to the characteristic components of the xerophilous scrub developed all over the Mediterranean region on exposed stony and rocky mountain slopes.

The author analyses a number of species (trees and shrubs) of the Caucasus and Central Asia inhabiting, like the species of the cycle *Prostratae*, the xerophilous mountain scrub from the point of view of their synecological and geographical connections and comes to the conclusion that the connections of these species belonging to different genera and a great variety of families are similar as to their character. The nearest relatives of each of these species (like them belonging to the same series) are the species growing under similar ecological conditions in the mountain scrub of other countries of the Ancient Mediterranean region often far distant from each other, the areas of these series thus being analogous to the area of the cycle *Prostratae*. These regularities must be considered as the result of some historical process common to a whole number of groups of different systematical position, reflecting the course of their evolution. They testify to the fact that the evolution of these genetical branches took place in the same territory, synchronously and parallely, probably even jointly in definite vegetation groups whose evolution in its turn proceeded parallely to the process of form genesis in the systematic units entering into their composition.

Those genetical groups (series) represent xerophytized Mediterranean branches of the genera which doubtlessly belong into the group of the so called arcto-tertiary genera connected as to their origin with the mesophytic Tertiary forest flora of Kryshtofovich's Turgai province. Within the middle of the Tertiary period their mesophytic ancestors penetrated into the Mediterranean region together with the flow of this flora which rather rapidly crowded out the aboriginal tropical early-tertiary forest flora of this region. The further evolution of the elements of this flora was determined by the geological history of its new home and the climatic changes which it underwent. The decisive factor consisted in the continental regime which became established in the Mediterranean region during the transition to the Pliocene. At this

period the mesophytic forest vegetation perished in the plain being replaced by more xerophytic herbaceous groups, while the vegetation developing on the slopes of the mountains formed by the Alpine folding underwent considerable changes. This latter vegetation partly also became extinct; partly it persisted in more sheltered and humid habitats, though showing an inpoverished specific composition owing to the extinction of many species. Other species of the ligneous forest flora showed however greater plasticity under the changing environmental conditions; their variability made them a material susceptible of the creative activity of selection and the continued divergence of their hereditary characters resulted in the origin of new species adapted to a life under conditions drier than those of their mesophytic initial forms. The separation of the ancient Mediterranean region in the course of its geological history into a number of distinct mountainous regions often isolated from each other by extensive deserts favored evolution of these forms to be accompanied by their differentiation into separate geographical races, though discriminated sometimes by slight or inconsiderable characters.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

В. Г. ТРАНШЕЛЬ и М. А. ЛИТВИНОВ

Ржавчинные грибы из рода Tranzschelia Arth. на сливовых

С 1 рисунком

(Получено 13 марта 1939 г.)

Род *Tranzschelia* был образован Артуром (Arthur, 3) в 1906 г. из нескольких видов рода *Puccinia* и отнесен им в трибу *Tranzschelieae* подсемейства *Raveneliatae* семейства *Aecidiaceae* (= *Pucciniaceae*).[1] Характеристика трибы: «Teliosporen frei und Stiele vereinigt» — не верна, так как этот признак свойствен не всем видам *Tranzschelia*, но в описании рода правильно указываются отличия его от рода *Puccinia*, главным образом в строении спермогониев, подкутикулярных, конусовидных, в противоположность погруженным в мезофилл почти шаровидным спермогониям родов *Puccinia* и *Uromyces*. Трибу *Tranzschelieae* Артюр разделил на три новых рода — *Tranzschelia*, *Lysospora* и *Polythelis*, из которых второй был ошибочно отнесен к *Tranzschelieae*, а третий, отличенный только на основании цикла развития — спермогонии и телейтокучки — от рода *Tranzschelia* с циклом — спермогонии, уредо- и телейтокучки, был позже Дителем (Dietel, 7) присоединен к роду *Tranzschelia*, с чем согласился затем и Артюр (Arthur, 4).

Из рода *Tranzschelia* наиболее известны *Tr. pruni-spinosae* (Pers.) Dietel [*Tr. punctata* (Pers.) Arthur] с эцидиями на анемонах и уредо- и телейтоспорами на сливовых и *Tr. fusca* (Pers.) Dietel (*Polythelis fusca* Arth.) только с телейтоспорами на анемонах. Параллелизм этих видов привел в 1904 г. Траншеля (18) к открытию разнодомности *Tr. pruni-spinosae*.

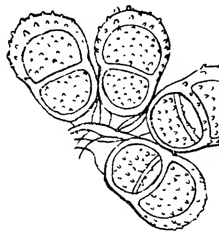


Рис. 1. *Tranzschelia microcerasi* Tranz. et Litv.

В статье мы рассмотрим только формы, развивающиеся на сливовых и относимых до настоящего времени к одному виду — *Tranzschelia pruni-spinosae*. При тщательном просмотре этих форм оказалось, что этот вид не однороден и что необходимо из него выделить несколько видов. Лагергейм (Lagerheim, 15) уже в 1909 г. также пришел к выводу, что под *Puccinia pruni-spinosae* соединены несколько морфологически хорошо отличимых видов, но он этих видов не наметил. Типом вида *Tr. pruni-spinosae* следует считать форму, развивающую уредо- и телейтоспоры на терне и сливе и эцидии на *Anemone ranunculoides*, — форму, наиболее распространенную в Европе.

В 1869 г. Фукель (L. Fuckel, 12) описал и издал в своем эксикате Fungi Rhenani под номером 2121 (с диагнозом) новый вид — *Puccinia discolor*,[2] отличив его от *Puccinia prunorum* (*Tranzschelia pruni-spinosae*) следующими признаками: «телейтоспоры отличаются несколько меньшей величиной, 34 μ, и особенно тем, что нижняя клетка всегда меньше, обычно продолговатая и светлее окрашена, а вся спора, особенно нижняя клетка, значительно короче шиповата, чем у *P. Prunorum*». К этому следует прибавить, как это первым отметил Яки (Jacky, 13), что оболочка верхней клетки телейтоспор более или менее значительно утолщена, тогда как у *Tranzschelia pruni-spinosae* оболочка обеих клеток равномерной толщины. Затем только у *Tranzschelia discolor* (и у нового вида *Tr. microcerasi*) споры отпадают группами или комочками из нескольких спор, причем все споры обращены своими ножками к центру группы. Если спор в группе немного, 5—6, видно, что споры не одного возраста, о чем можно судить по различной интенсивности окраски их оболочек, и в связи с этим можно заметить, в какой последовательности споры развивались. Очевидно, что образовавшиеся последовательно на материнской гифе всей группы телейтоспоры не отпадают по одиночке, а отпадают все вместе, соединенные материнской гифой. Мак-Альпейн (McAlpine, 16), первый заметивший отпадение телейтоспор в виде групп или кучек, дает следующее описание картины, полученной им на разрезах живых листьев с телейтоспорами: «несколько удлиненных ножек склеены друг с другом, и свободный конец каждой отгибается и несет по споре; ножки телейтоспор описываются как короткие, но это касается только свободной части их у вершины. Все целое напоминает несколько маленький *Stilbum* с его головкой спор». Но это наблюдение не объясняет того, что споры в группе неодинакового возраста. Вероятно, наблюдение Мак-Альпейна правильно, но надо думать, что основания ножек находятся не на одном уровне. Проверить это следует на разрезах через молодые, развивающиеся кучки, гербарный материал для этого непригоден.

---

[1] Дитель (Dietel, 8; стр. 57) подчиняет трибу *Tranzschelieae* прямо семейству *Pucciniaceae*.

[2] Дюнеген (Dunegan, 9; стр. 422) указывает, что под № 2121 в Fungi Rhenani образцы не соответствуют описанию *Puccinia discolor*. То же было и в экземпляре экссиката Фукеля, находящемся в Ботаническом институте Академии Наук СССР, но тут имелась рукописная записка с листьями *Prunus spinosa*, гласящая: «Dieses ist zu 330 II zu kleben und jenes von *Puccinia insititia* zu № 221»; и действительно, под № 330 оказались два листа *Prunus insititia* с *Puccinia discolor*.

Все эти морфологические признаки достаточны, чтобы считать *Tranzschelia discolor* (Fuckel) n. comb. за самостоятельный вид, а не только за форму или разновидность *Tr. pruni-spinosae*, как ее рассматривают Яки, Фишер и другие авторы, а в последнее время Дюнеген (Dunegan, 9).

Tranzschelia discolor встречается во всех частях света, почти исключительно в садах, что находится в связи с тем, что эцидиальным хозяином являются культивируемый средиземноморский вид *Anemone coronaria* L., из секции *Oriba* подрода *Eriocephalus*, и вероятно *A. hortensis* L., из той же секции.

В Европе *Tr. discolor* встречается в Средиземноморской области (Испания, южная Франция, Италия, Истрия, Греция) и на западе (Англия, Франция, Бельгия, Голландия, Швейцария, западная Германия), где возможна культура анемон в садах. Стадии уредо- и телейтоспор в Европе развиваются на следующих видах рода *Prunus*: из подрода *Amygdalus* — *Prunus communis* Arc. (миндаль), *P. Fenzliana* Fritsch, *P. persica* Batsch (персик) (на этих видах встречается из рода *Tranzschelia* только *Tr. discolor*), из подрода *Prunophora* — *P. spinosa* L., *P. domestica*, *P. instititia* L. и *P. armeniaca* L., и из подрода *Cerasus* — *P. mahaleb* L. и *P. avium* L. (?).

В СССР *Tr. discolor* найдена в Крыму, где собраны и эцидии на *Anemone coronaria*, на миндале, персике, абрикосе и сливе, и на Кавказе (Сочи, Гагры, Лагодехи, Кутаиси, Баку) на тех же видах и еще на *P. domestica* L., *P. insititia* L. и *P. divaricata* Ledb.

Затем к *Tr. discolor*, вероятно, относятся виденные мною образцы на персике в стадии уредоспор из Сирии, с острова Явы, с мыса Доброй Надежды и указания для Индии, Японии и Австралии. *Tr. discolor* очень часто, особенно на персике и миндале, до поздней осени развивает только уредоспоры. Дюнеген указывает, что из 144 образцов на персике только в 20 имелись телейтоспоры.

В Северной Америке *Tr. discolor* (по Дюнегену) найдена в садах, на *Prunus communis* Arc., *P. persica* Batsch, *P. davidiana* Franch., *P. domestica* L., *P. mexicana* P. Wats., *P. hortulana* Bailey, *P. armeniaca* L., *P. mume* Sieb. et Zucc., *P.* (*Cerasus*) *Besseyi* Bailey; эцидии на *Anemone coronaria* L. найдены в штатах Калифорнии и Орегоне. Опыты с эцидиоспорами с *Anemone coronaria* (*Aecidium quadrifidum* DÇ.) были произведены впервые Траншелем (18, 19, 20) в 1904 г., причем заразились миндаль, *P. spinosa* и *P. divaricata*. В 1906 г. Криг (Krieg, 14) в Швейцарии заразил абрикос, сливу и терн. В 1911 г. Брукс (Brooks, 5) в Англии получил заражение листьев сливы. Скот и Стоут (Scott and Stout, 17) в 1931 г. заразили в Калифорнии листья миндаля, персика, нектарины, абрикоса, слив («plum» и «prune»). Дюнеген (Dunegan, 9; p. 416) в 1935 г. эцидиоспорами из Калифорнии заразил персик. Интересное наблюдение сообщает Фишер (Ed. Fischer, 11); в саду в окрестностях Берна в 1924 г. росли пораженные эцидиями растения *Anemone coronaria*, а осенью появилась ржавчина на сливе и персике, причем персик был заражен значительно слабее; летом 1924 г. анемоны были удалены, и в 1925 г. сливовое и персиковое деревья не были уже поражены ржавчиной.

Осенью 1933 г. Траншель положил полученные из Италии листья сливы с обильными телейтоспорами *Tranzschelia discolor* на корневища *Anemone ranunculoides*; однако в последующие годы эцидии не появились; этот факт указывает на то, что *Aecidium punctatum* Pers. на *Anemone ranunculoides* не связан с *Tranzschelia discolor* и отличен от *Aecidium quadrifidum* DC. на *Anemone coronaria*.

Название *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel следует оставить за грибом, развивающимся в Европе на *P. spinosae*, *P. insititia*, *P. domestica*, *P. Pissardii* и обозначенным Э. Фишером (Ed. Fischer, 10) на основании исследования Яки (Jacky, 13) как forma typica. Но уже Яки отнес к типичной форме и гриб на *Prunus americana*, а Дюнеген (9) относит к типичной форме грибы, найденные в Америке на ряде видов *Prunus* из американской секции *Prunocerasus* подрода *Prunophora*, на *Prunus pumila*, *P. Besseyi* и *P. pennsylvanica* из подрода *Cerasus*, на *P. serotina* и *P. virginiana* из подрода *Padus*, а также на японских образцах японских абрикосов *Prunus armeniaca* var. *anzu* и *P. mume*. К сожалению, в Ленинграде имеется очень мало в гербариях американских образцов, а биология как европейских, так и американских форм типичной *Tranzschelia pruni-spinosae* очень слабо изучена.

В гербарии Ботанического института Академии Наук СССР имеются образцы грибов на *Prunus mume* Sieb. et Zucc. и на *Prunus anzu* Komar. (*P. armeniaca* var. *anzu* Max.), полученные из Японии из Мориока от проф. Ямада (Yamada). Эти образцы в общем сходны с *Tranzschelia pruni-spinosae* (f. typica), но отличаются они тем, что острые бородавочки на телейтоспорах очень грубы, имеют широкое основание, почему кажутся менее густо расположенными, и длинны, так что значительно выдаются над контуром споры в виде бесцветных шипиков. Спорокучки и уредоспоры сходны с таковыми у типичной формы, также и форма телейтоспор сходна, они состоят из двух почти одинаковых почти шаровидных клеток, у перегородок сильно перетянуты, оболочка обеих клеток равномерной толщины, опадают они не группами. Грубая скульптура телейтоспор на обоих видах абрикосов резко отличает их от европейских образцов, а также от спор образца, полученного из Японии от проф. Ямада из Каруман на *Prunus* (*Padus*) *Buergeriana*, и мы признаем эти формы за особый вид.

Tranzschelia **japonica** Tranz. et Litv. sp. n.

Hab. in foliis *Pruni* (*Armeniacae*) *mume* Sieb. et Zucc. et *Pruni* (*Armeniacae*) *anzu* Komar. in Japonia. Prope Morioka legit G. Yamada.

Sori hypophylli, sparsi, parvi. Uredosporae plerumque ad apicem acutatae et usque ad 4—5 μ incrassatae, ad basin angustatae, 24—32 μ longae, 14.6—17.5 μ latae, conspicue echinulatae. Teleutosporae e cellulis binis subaequalibus, subglobosis constitutae, 33—37 μ longae, cellula superior 17.5—19 × 19.4—25.2 μ, cellula inferior 15.3—18 × 18.3—24.8 μ, ad septum valde constrictae, episporio aequali, ad apicem non incrassato, brunneo, verrucis acutis, hyalinis, grossis, minus dense dispositis, quam in *Tranzschelia pruni-spinosae*, longis, e margine sporae prominentibus ornato; sporae singulae secedunt.

Американские формы рода *Tranzschelia* представляют группу, в которой на основании имеющегося у нас материала очень трудно разобраться. Опыты заражения с американскими эцидиями недостаточны, чтобы получить ясное представление об их принадлежности. В опытах с эцидиями на *Hepatica acutiloba* (*H. acuta*) — *Aecidium hepaticatum* Schw. — Артюр (1) в 1905 г. получил заражение *Prunus serotina* и не получил заражения *Prunus americana*, *P. cerasus* и *P. persica*. Введение в опыты вишни и персика излишне, так как на вишне вообще не известны формы *Tranzschelia*, а на персике встречается только *Tr. discolor*. В 1906 г. Артюр (2) снова получил заражение *Prunus serotina* и *P. nana* (= *P. virginiana*)[1] и не получил заражения персика. Из этих опытов можно было бы заключить, что *Aecidium hepaticatum* заражает *Prunus* (*Padus*) *serotina* и родственный вид *P.* (*Padus*) *nana* и не заражает *P.* (*Prunocerasus*) *americana*. Но *Prunus serotina* заражают эцидиоспоры с видов *Anemone*. Клинтон и Мак-Кормик (Clinton and McCormik, 6) в 1923 г. заразили эцидиоспорами с *Anemone quinquefolia* (*A. nemorosa* subsp. *americana* var. *quinquefolia* по *Ulbrich*) *Prunus serotina* и не могли заразить персик. Дюнеген (Dunegan, 9; стр. 416) в 1935 и 1936 гг. эцидиоспорами с *Anemone caroliniana* из Арканзаса в трех опытах заразил *Prunus serotina*, причем образовались только уредоспоры, и в одном опыте — *P. munsoniana*, причем развились уредо- и телейтоспоры; персик не заразился. В опытах Дюнеген (Dunegan, 9; стр. 414) в 1936 г. в Арканзасе уредоспоры с *Prunus serotina* заразили и *Prunus serotina* и *P. munsoniana*, с образованием новых уредокучек.

---

[1] В своем отчете об опытах Артюр (2) называет *Prunus pumila*, а в 1934 г. (4), говоря о своих опытах 1906 г., называет, вместо *P. pumila*, *P. nana*.

Из всех этих опытов видно, что *Prunus serotina* заражалась с *Hepatica*, с *Anemone quinquefolia* и с *Anemone caroliniana*. *Anemone* (*Anemonanthea*) *quinquefolia* и *A.* (*Eriocephalus*) *caroliniana* принадлежат к различным подродам рода *Anemone*. Но эцидиоспоры с *Hepatica* не заразили *Prunus americana*, а эцидиоспоры с *Anemone caroliniana* заразили *P. munsoniana* — вид, родственный *P. americana*. Поэтому можно предположить, что *Prunus serotina* является общим хозяином для различных рас или видов *Tranzschelia* и не может служить для их дифференциации. Для того чтобы разобраться в расах *Tranzschelia* в Северной Америке, необходимо ввести в опыты с эцидиями на *Hepatica*, видах *Anemone*, а также на видах *Thalictrum* и на *Ranunculus recurvatus*, на которых известны в Америке эцидии типа *Tranzschelia*, кроме *Prunus serotina* (и *P. nana*) также представителей секции *Euprunus*, например *P. domestica*, секции *Prunocerasus*, например *P. americana* и *P. munsoniana*, секции *Microcerasus*, например *P. Besseyi*, и секции *Mahaleb* — *P. pennsylvanica*. Введение в опыты видов подрода *Amygdalus* и секции *Armeniaca* не необходимо. Только проведение опытов на указанных выше видах и изучение полученных телейтоспор может разрешить вопрос о специализации рас грибов на видах *Prunus* и их связь с теми или другими известными в Америке эцидиями.

При рассмотрении, к сожалению, недостаточного материала грибов на *Prunus* (*Padus*) *serotina*, *P.* (*Prunocerasus*) *americana*, *P.* (*Prunocerasus*) *chicasa* и *P.* (*Microcerasus*) *pumila* оказалось, что образцы на *Prunus serotina* (Michigan, leg. G. H. Hicks, Iowa, leg. Holway) отличны от образцов на других названных видах *Prunus*. Ниже мы даем описание этого вида, причем надо иметь в виду, что на *Prunus serotina* возможно нахождение другого вида, близкого к грибу на *Prunus* из секции *Prunocerasus*, так как *Prunus serotina* заразилась тем же материалом, как и *P. munsoniana*.

Tranzschelia **Arthurii** Tranz. et Litv. sp. n.

Uredosporae ovatae vel elongatae, apice plerumque acutatae, 28—41 (— 51) × × 16—23 μ, ad apicem usque ad 8 μ incrassatae, dilute fuscae, echinulatae; teleutosporae ad septum valde constrictae, e cellulis binis globosis vel oblongis constitutae, 39.5—47.6 μ longae, cellula superior 22—27.5 × 25.6—33 μ, cellula inferior 18.3—25.6 × 19—26 μ, episporio brunneo, dense verrucis acutis ornato; teleutosporae singulae secedunt.

Teleutosporis robustioribus a ceteris formis americanis differt. In *Pruno americana* teleutosporae 32.2—36.6 μ longae, cellula superior 16.5—18.3 × 17.2—18.3 μ, cellula inferior 16.5—22 × 16.5—18.3 μ.

Hab. in foliis *Pruni serotini* in America boreali.

На Дальнем Востоке СССР из эцидиев найден только *Aecidium hepaticatum* на *Hepatica nobilis* в Конгаузе в долине р. Сучана Н. А. Наумовым, а телейтоспоры найдены пока только на *Prunus* (*Microcerasus*) *japonica* (Лефу, по дороге к Кленовке, 1932, Масловский) и на *P.* (*M.*) *humilis* (на Ляодунском полуострове); дальнейшие поиски эцидиев на видах *Anemone* и телейтоспор на видах *Prunus* могут дать интересные результаты, особенно при одновременном наблюдении совместного произрастания видов *Prunus* и *Anemone*, если один из хозяев несет ржавчинный гриб.

Все американские формы, за исключением *Tranzschelia Arthurii* n. sp., мы в настоящее время не можем отличить от европейской *Tranzschelia pruni-spinosae*

(Pers.) Dietel (f. *typica* Ed. Fischer). Эта форма распространена в Европе и в СССР, доходя на восток до Волги. Связь этого вида с эцидиями на *Anemone ranunculoides* (*Aecidium punctatum* Pers.) была доказана Траншелем (18, 19, 20) в 1904 г. посевом эцидиоспор на *Prunus spinosa*. Других опытов с данным видом *Tranzschelia* нам неизвестно. До выяснения биологии американских форм *Tranzschelia*, морфологически близких к европейской форме, мы предлагаем следующие названия:

Tranzschelia pruni-spinosae (Pers.) Dietel f. *europaea* — тип на *Prunus spinosa* и на *Anemone ranunculoides*; f. *americana* — американская форма, тип на *Prunus americana*; f. *asiatica* — форма Восточной Азии, тип на *Prunus* (*Cerasus*) *japonica*. Сюда же примыкает гриб на *Prunus* (*Padus*) *Buergeriana* из Японии.

От всех вышерассмотренных форм *Tranzschelia* резко отличается вид, распространенный в Средней Азии на вишнях, из секции *Microcerasus*. Даем его описание.

Tranzschelia **microcerasi** Tranz. et Litv. sp. n. (рис. 1).

Уредокучки мелкие, рассеянные, светлокоричневые, окруженные разорванной кожицей листа; уредоспоры эллипсоидальные или продолговато-яйцевидные, реже почти шаровидные, у вершины большей частью закругленные, 19—30 × × 13.5—17.5 μ, оболочка светлобурая, на вершине слегка, до 4 μ, утолщенная, густо шиповатая, ростковые поры неясные, 2—3; в кучках имеются булавовидные парафизы. Телейтокучки мелкие, чернобурые; телейтоспоры широкобулавовидные, у перегородки слегка перетянутые, 33—40.2 μ дл., верхняя клетка 17.6—22 × × 25.6—29.3 μ, нижняя клетка 15.4—20.5 × 19—27 μ, оболочка темнобурая (нижняя клетка лишь немного светлее), у вершины заметно утолщенная, густо покрытая грубыми, острыми, бесцветными бородавочками; телейтоспоры часто отпадают группами из 3—9 спор, расположенных ножками к центру группы, ножки при спорах короткие, на большей части протяжения спадающиеся.

В гербарии Ботанического института Академии Наук СССР имеются следующие образцы этого вида.

На *Cerasus microcarpa* (C. A. M.) Boiss., Туркмения, Копет-даг, гора Пантыш, 5 VI 1926г., собр. Е. Якимова; на *Cerasus turcomanica* Pojark., Туркмения, Саратовка близ Ашхабада, 27 VII 1909 г. (P. Sintenis. Iter transcaspico-persicum, n° 988. «Cerasus calycosus Aitsh. et Hemsl.»); на *Cerasus verrucosa* Franch., Казахстан, Южно-Казахстанская обл., по склонам Каратау, у с. Высокого, 1916 г., собр. И. А. Райкова; окрестности Капланбека, 6 VI 1924 г., собр. экскурсия студентов; р. Аксу, к северу от сел. Карамурт Чимкенского района, 14 IX 1921 г., собр. ?; Узбекистан, Бухарская обл., Сурхан-Дарьинский округ, Денауский район, Бабатаг, 16 VI 1937 г., собр. Ерещенко; на *Cerasus tianshanica* Pojark., Казахстан, Алма-Атинская обл., Иссык, по р. Иссык, 17 VIII 1937 г., собр. М. Кузнецова; на *Cerasus erythrocarpa* Nevski, Казахстан, Южно-Казахстанская обл., горы Александровского хребта в Джамбулском районе, 3 VII 1922 г., собр. Шлейхер; горы Каржан-тау, Ак-таш, близ границы Ташкентской обл. Узбекистана, 20 VII 1937 г., собр. Головин; Киргизия, Джалал-Абадский округ и кантон, урочище Курб-сай, горы, 27 IX 1926 г., собр. Туполев; Таджикистан, Кулябский округ, Широабадский район, близ кишлака Пушопак, 28 VII 1935 г., собр. Линчевский и Масленникова; на *Cerasus bifrons* (Fritsch) Pojark., Таджикистан, между Хенабадом и Файзабадом, перевал Хатабад, 8 X 1924 г., собр. Д. Букинич.

Эцидии этого вида, вероятно, развиваются на видах *Anemone* подрода *Eriocephalus*, секции *Oriba*, подсекции *Biflora*, например *Anemone petiolulosa* Juz., *A. almaatensis* Juz., *A. Tschernjaewii* Regel; на последнем виде найдены эцидии В. Л. Комаровым по среднему течению р. Вору в Таджикистане.

Tranzschelia microcerasi отличается от всех видов рода *Tranzschelia* очень слабой перетяжкой телейтоспор у перегородки; по утолщенной у вершины оболочке телейтоспор и по опадению последних группами вид сходен с *T. discolor*.

Tranzschelia **microcerasi** Tranz. et Litv. sp. n. (fig. 1).

Uredosori hypophylli, parvi, sparsi, dilute cinnamomei, epidermide fissa cincti; uredosporae ellipsoideae vel oblongo-ovatae, rare subglobosae, ad apicem plerumque rotundatae, 19—30 × 13.5—17.5 μ, episporio dilute fusco, ad apicem usque ad 4 μ incrassato, dense echinulato, poris germinationis indistinctis, 2—3; adsunt paraphysae

clavatae. Teleutosori parvi, atrofusci; teleutosporae late clavatae, ad septum parum constrictae, 33—40.2 μ longae, cellula superior 17.57—21.96 × 25.62—29.34 μ, cellula inferior 15.37—20.50 × 19.03—27.08 μ, episporio obscure brunneo, cellulae inferioris vix dilutiore, ad apicem conspicue incrassato, dense verrucis grossis, hyalinis, acutis tecto; teleutosporae in gregibus ex 3—9 sporis secedentibus.

Ab omnibus speciebus generis *Tranzscheliae* differt species haec teleutosporis parum constrictis; teleutosporis ad apicem incrassatis et in gregibus secedentibus *Tranzscheliae discolori* similis.

Hab. in foliis specierum generis *Cerasi* sectionis *Microcerasi* in Asia media URSS; in *Ceraso microcarpa* (C. A. M.) Boiss. (typus) et in *C. turcomanica* Pojark. in Turcomania, in *C. verrucosa* Franch. in Kazachstania et in Uzbekistania, in *C. tianshanica* Pojark. in Kazachstania, in *C. erythrocarpa* Nevski in Kazachstania, in Kirgizia et in Tadzhikistania, in *C. bifronte* (Fritsch) Pojark. in Tadzhikistania.

Aecidia hujus speciei probabiliter in speciebus generis *Anemones* subgeneris *Eriocephali*, sectionis *Oribae*, subsectionis *Biflorae* evoluntur; in *Anemone Tschernjaewii* Regel aecidia in Tadzhikistania ad flumen Voru V. Komarov legit.

Литература

1. J. C. Arthur. Cultures of Uredineae in 1905. — Journ. of Mycology, XII, 1906, p. 19—20. — **2.** J. C. Arthur. Cultures of Uredineae in 1906. — L. c., XIII, 1907, p. 199. — **3.** J. C. Arthur. Eine auf die Struktur und Entwicklungsgeschichte begründete Klassifikation der Uredineen. — Résultats scientifiques du Congrés international de Botanique, Wien, 1905. Jena 1906, p. 340. — **4.** J. C. Arthur. Manuel of the rusts in United States and Canada. Lafayette, 1934, p. 71. — **5.** F. T. Brooks. The plum-rust in England. The life-history of the plum-rust in England. — The New Phytologist, X, 1911, p. 207—208. — **6.** G. P. Clinton and Florence A. McCormick. Rust infection of leaves in Petri-dishes. — Connecticut Agr. Exp. Sta. Bull.. 260, 1924, p. 475—501. (По Dunegan.) — **7.** P. Dietel. Kleine Beiträge zur Systematik der Uredineen. — Annal. Mycolog., XX, 1922, p. 31. — **8.** P. Dietel. *Uredinales.* — A. Engler. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Zweite Auflage, 6. Band, Leipzig, 1928. — **9.** J. C. Dunegan. The rusts of stone fruits. — Phytopathology, XXVIII, 1938, p. 411—427. — **10.** Ed. Fischer. Die Uredineen der Schweiz. — Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, II, 2, Bern, 1904, p. 158. — **11.** Ed. Fischer. Einiges über den Pflaumenrost. — Schweizerische Obst- und Gartenbau-Zeitung, 1925, № 22, p. 355—357. — **12.** L. Fuckel. Symbolae Mycologicae. (Aus den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. XXIII und XXIV.) Wiesbaden, 1869, p. 49—50. — **13.** E. Jacky. Morphologische Untersuchungen über den Pflaumenrost (*Puccinia pruni* Pers.). — Centralbl. für Bakteriologie etc., zweite Abt., VII, 1901, p. 658—659. — **14.** W. Krieg. Versuche mit Ranunculaceen bewohnenden Aecidien. (Vorläuf. Mitteil.)— Centralbl. für Bakteriologie etc., zweite Abt., XVII, 1907, p. 209. — **15.** G. Lagerheim. Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. — Svensk Botanisk Tidskrift III, 1909, p. 31—32. — **16.** D. McAlpine. Note on the arrangement of teleutospores in *Puccinia Pruni* Pers. — Annal. Mycolog., II, 1904, p. 348. — **17.** C. E. Scott and G. L. Stout. *Tranzschelia punctata* on cultivated *Anemone* in the Santa Clara Valley. — Phytopathology, XXI, 1931, p. 998. — **18.** В. Траншель. О возможности предугадывания биологии разнодомных видов ржавчинных грибов на основании морфологических признаков. (Предвар. сообщ.) — Труды С.-Петерб. Общ. естествоиспытат., XXXV, вып. 1, 1904, стр. 294 и 312. — **19.** W. Tranzschel. Neue Fälle von Heteroecie bei Uredineen. — Труды Ботанич. музея Академии Наук, II, (1904), 1905, стр. 30. — **20.** W. Tranzschel. Beiträge zur Biologie der Uredineen. — Труды Ботан. музея Академии Наук, II, 1905, стр. 67—69.

W. TRANZSCHEL und M. LITWINOW

Die Rostpilze aus der Gattung Tranzschelia auf den Prunoideen

Die Verfasser sind der Meinung, dass die von Fuckel aufgestellte Art *Puccinia discolor* so viele Eigentümlichkeiten in den Teleutosporen aufweist, dass sie nicht als blosse Form von *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel angesehen werden kann, sondern als Art wiederhergestellt werden muss. Auch biologisch ist *T. discolor* (Fuckel) n. comb. von *T. pruni-spinosae* verschieden. Ihr allein zugehörig sind die Aecidien auf *Anemone coronaria* (und wahrscheinlich auch auf *A. hortensis*) — das *Aecidium quadrifidum* DC.; es sind zwar *Prunus domestica*, *P. spinosa*, *P. armeniaca* Wirte sowohl von

T. pruni-spinosae, als auch von *T. discolor*, aber nur diese Art kommt auf *Prunus (Amygdalus) communis* und *P. (Amygdalus) persica* vor.

Der auf den Aprikosen *Prunus mume* und *P. anzu* in Japan vorkommende Pilz zeichnet sich durch besonders mächtige Entwicklung der Stachelwarzen der Teleutosporen aus und wird als neue Art — *T.* **japonica** — beschrieben.

Die *Tranzschelia*-Formen in Amerika sind nicht genügend untersucht worden. Die Zugehörigkeit der in Amerika auf verschiedenen Wirtspflanzen vorkommenden Aecidien ist noch nicht vollkommen aufgeklärt. Für die Kulturversuche sind die Versuchspflanzen wenig glücklich ausgewählt worden, es fehlen die Wirte der europäischen *T. pruni-spinosae* und sind die amerikanischen *Prunus*-Arten aus den Sektionen *Prunocerasus* und *Microcerasus* zu wenig, resp. gar nicht in den Versuchen verwendet worden. Es scheint, dass *Prunus serotina* als gemeinsamer Wirt mehrerer Arten oder Rassen angesehen werden muss und nicht für die Differenzierung der Rassen dienen kann.

In den von den Verfassern untersuchten Proben des Pilzes auf *Prunus serotina* sind die Teleutosporen grösser als auf *P. americana* und einigen anderen amerikanischen *Prunus*-Arten; der Pilz wird als neue Art — *T.* **Arthurii** — beschrieben.

Im Fernen Osten der UdSSR sind bisher nur Teleutosporen auf *Prunus* (*Cerasus*) *japonica* und *Aecidien* auf *Hepatica* gefunden worden.

Da, nach Ausschluss von *Tranzschelia japonica* und *T. Arthurii*, die übrigen asiatischen und amerikanischen Formen bis jetzt nicht von der europäischen *T. pruni-spinosae* (mit dem *Aecidium punctatum* Pers. auf *Anemone ranunculoides*) unterschieden werden können, wird *T. pruni-spinosae* in drei Formen geteilt: f. *europaea*, f. *americana* und f. *asiatica*.

Zum Schluss wird eine neue mittelasiatische Art auf Vertretern der Sektion *Microcerasus* der Untergattung *Cerasus* beschrieben — *Tranzschelia* **microcerasi** sp. n. (Fig 1), welche durch nur schwach an der Scheidewand eingeschnürte Teleutosporen sich von allen *Tranzschelia*-Arten gut unterscheidet.

РЕФЕРАТЫ

Kessler W. und **Ruhland W.** Weitere Untersuchungen über die inneren Ursachen der Kälteresistenz. Planta, 28, 2 (1938), стр. 159—204, рис. в тексте 17.

(Кесслер В. и Руланд В. Дальнейшие исследования внутренних причин холодостойкости.)

В основу исследования положены данные первого из авторов, полученные им в результате многочисленных опытов и опубликованные в 1935 г. Эти опыты привели его к выводу, что холодостойкость и зимний покой связаны между собой и что оба явления обусловлены одинаковым физико-химическим изменением состояния протоплазмы, которая, по сравнению с чувствительной к холоду, отличается большей вязкостью, следовательно, и более сильной гидратацией коллоидов.

Настоящая работа преследовала цель подкрепить данные выводы новыми опытами на других объектах и более глубоко их теоретически обосновать.

Методика. Объектами исследования служили *Sempervivum glaucum*, *Saxifraga cordifolia*, *Hedera helix*, *Sedum praealtum*, *Opuntia crassa*, *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium* и *Catalpa bignonioides*. Эти растения выдерживались одновременно в оранжерее и на открытом воздухе; таким образом авторы располагали всегда для опытов стойкими и нестойкими растениями. Кроме того, были поставлены специальные опыты по закалке чувствительных к холоду растений и лишению стойкости холодостойких. Это достигалось выдерживанием стойких растений в тепле, а нестойких в застекленной светлице, при температуре около 0°.

Стойкость определялась двумя способами:

1. Растения помещали в особые ящики, в которых при помощи холодильной смеси создавалась определенная термоэлектрически установленная температура, затем растения оттаивали в комнате при 15° С.

2. После пребывания в холодильном ящике при постоянной температуре в течение одной ночи растения подвергались предварительно температуре 0° и затем 15° С.

«Точкой отмирания» обозначалась температура, достаточная для того, чтобы вызвать отмирание растений. Установить это удавалось макроскопически по внешнему виду листьев, а у *Catalpa* — по микроскопической картине клеток коры.

Вязкость определялась либо центрифугированием хлоропластов, либо плазмолитическим методом по форме плазмолиза и времени его появления. Авторы отдают предпочтение первому методу, так как центрифугируют неповрежденный орган, а срезы делают лишь после. При применении плазмолитического метода примешивается фактор поранения. Скарт и Левит (Scarth and Levitt) (1937) возражают против метода центрифугирования на том основании, что в стойких растениях отсутствует крахмал, а у нестойких он налицо, и поэтому удельный вес хлоропластов различен. Авторы не согласны с этим возражением, так как в их опытах с затемнением хлоропласты чувствительной к холоду плазмы, лишенные крахмала, перемещались сильнее хлоропластов, содержащих таковой, т. е. обладающих большим удельным весом. Учитывая, однако, возражение Скарта и Левита, авторы в ряде опытов применяли оба метода.

Опыты. Вязкость как мерило гидратации.

Авторы дают описание и протокольные записи ряда проведенных опытов, давших однородные результаты. Мы ограничиваемся приведением для каждого из методов по одному опыту в качестве образца.

Опыт 1. 27 апреля 1937 г. ветка *Buxus sempervirens* и *Ilex aquifolium* помещены для закалки в холодильную камеру. Температура вначале была +2°, в течение нескольких дней пала до —8°. Через 8 дней листья закаленных веток выносили без вреда —10°, в то время как материал, взятый непосредственно с открытого воздуха, погибал при —8°. Данные опыта иллюстрированы табл. 1.

При применении плазмолитического метода, в качестве плазмолитика применялся $CaCl_2$, так как им пользовались Скарт и Левит, но авторы, учитывая дегидратизирующее действие $CaCl_2$, применяли еще параллельно уравновешенный раствор $CaCl_2 + KNO_3$ и сахарозу. Предварительно определялась предельная плазмолитическая концентрация для всех трех растворов, а также гипертоническая концентрация, при которой объем протопласта составляет $^2/_3$ объема всей клетки. Этими концентрациями плазмолизировали и определяли форму и время наступления плазмолиза. Опыт с *Catalpa* был поставлен с нестойкими растениями из оранжереи и с закаленными в холодильной камере. Данные опыта иллюстрирует табл. 2.

Серии опытов, проведенные двумя изложенными методами, были дополнены определением максимальной степени набухания плазмы, что является также мерилом степени гидратации. Эти определения осуществлялись путем измерения объема. Критерием служили также нитевидные образования. Было подмечено, что в клетках стойких растений — обилие длинных плазматических нитей. В нестойких клетках они отсутствовали. Авторы приводят прекрасные микрофото-

ТАБЛИЦА 1

№ опыта	Растение	Состояние	Крахмал	Продолжит. оборотов центрифуги		Результат
				в мин.	в мин.	
1	*Buxus sempervirens*	Закалка	Много	10	4000	Нет перемещения
		Без закалки				Полное перемещение
	Ilex aquifolium	Закалка	Есть	15	4000	Нет перемещения или начало перемещения
		Без закалки				Сильное до полного перемещения

ТАБЛИЦА 2

Плазмолитик	Нестойкое растение		Стойкое растение	
	Концентр. в мол.	Время плазмолиза	Концентр. в мол.	Время плазмолиза
$CaCl_2$	0.15	18 мин.	0.25	65 мин.
$CaCl_2 + KNO_3$ 1 : 1	0.20	24 мин.	0.30	Через 61 мин. еще много вогнутых протопластов
Сахароза	0.35	Через 78 мин. выпуклые к вогнутым = 3 : 1	0.54	Через 80 мин. выпуклые к вогнутым = = 3 : 2
	0.30	Через 90 мин. все выпуклые	0.50	Через 90 мин. еще много вогнутых
	0.30	Через 83 мин. почти все выпуклые	0.50	Через 85 мин. еще очень много вогнутых

графии, иллюстрирующие это различие в плазматической структуре стойких и нестойких клеток. Эти данные говорят в пользу повышенной вязкости плазмы у холодостойких растений. Производилось и измерение величины ядер клеток эпидермиса *Sempervivum* у холодостойких и нестойких растений, и оказалось, что объем ядер холодостойких растений превосходит вдвое объем ядер нестойких.

Была поставлена серия опытов по определению проницаемости (экзосмосу). С листьев *Sempervivum* удаляли эпидермис, помещали их в пробирки и заливали дестиллированной водой, лишенной углекислоты. Экзосмос продолжался несколько часов, после чего определяли электропроводность методом Кольрауша. В качестве примера приводим сводную табл. 3 авторов.

ТАБЛИЦА 3

№ Опыта	Растение	Точка отмирания		Электропроводность $K \cdot 10^{-5}$		Продолжительность экзосмоса в часах
		стойкое	нестойкое	стойкое	нестойкое	
1	*Sempervivum*	—17°	— 3.5°	143	50	4.5
2	*Sempervivum*	—17	— 3.5	167	54	4.5
3	*Saxifraga*	—17	—10	53	36	7.5
4	*Sedum praealtum* . . .	— 7	—	192	59	6.0
5	*Opuntia crassa*	— 9	— 3	120	40	6.0

Эти опыты убедили авторов в том, что в состоянии стойкости протоплазма обладает повышенной проницаемостью, что указывает на изменение ее структуры. Авторов заинтересовал вопрос об изменении проницаемости при постепенной утрате холодостойкости, и они поставили ряд опытов для выяснения этого. Закаленные розетки *Sempervivum* переносили в теплую оранжерею и через определенные промежутки времени определяли электропроводность вышеизложенным методом. Приводим данные одного из опытов (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Дата	Точка отмирания	Общий вес 6 листочках, в г	Электропроводность ($K \cdot 10^{-5}$)	
			вычисленная	фактически наблюденная
17 II	—16°	—	—	—
18 II	—15.5	6.56	236	208
20 II	—14	6.99	192	182
22 II	—11.5	7.47	167	172
24 II	—10	7.54	120	143
26 II	— 8	7.90	91	91
1 III	— 5	7.47	61	69

Как видно, опыты дали вполне определенный ответ на поставленный вопрос: *по мере утраты стойкости, проницаемость резко падает.*

Авторы затронули еще вопрос о связи между степенью стойкости и состоянием покоя и поставили ряд опытов по искусственной задержке прорастания и искусственному ускорению перехода от состояния покоя к активной жизни.

Для задержки прорастания применяли «бластоколин», выделенный из свежих помидоров методом Кёксмана (Köckemann), т. е. экстрагированием эфиром. Водная вытяжка применялась лишь после полного улетучивания эфира. Зерновки пшеницы после набухания в воде помещали по одинаковому числу в две пробирки. В одной из них их пропитывали водой, во второй — упомянутой вытяжкой. Через 5 дней прорастание настолько подвинулось, что можно было приступить к определению стойкости. Обработанные бластоколином семена значительно отстали от контрольных; у них только начали появляться колеоптиле, а у контрольных уже пробивался первый лист. Тогда помещали пробирки в холодильную установку и постепенно охлаждали до определенной температуры, при которой их выдерживали 1—2 часа. Затем осторожно оттаивали и микроскопически определяли степень повреждения. При охлаждении до —3° выявилось резкое различие в морозостойкости опытных и контрольных проростков, первые оказались живыми или слегка поврежденными, все контрольные оказались убитыми.

Были поставлены также опыты в обратном направлении — по сокращению периода покоя с применением гетероауксина в виде пасты. Объектом исследования служили розетки холодостойкого *Sempervivum* в состоянии зимнего покоя, перенесенные в комнату 14 января. У опытных розеток на верхнюю поверхность листьев была нанесена паста с гетероауксином. Контрольные розетки ничем не были обработаны. Температура помещения была +10°. 19 января была испытана холодостойкость. Контрольные отмирали при —16°, искусственно пробужденные при —12°.

В ряде аналогичных опытов определялись, кроме стойкости, еще вязкость и проницаемость протоплазмы. Получились вполне согласные данные, доказавшие, что ускорение роста и переход к активному состоянию резко понижают стойкость при одновременном изменении вязкости и проницаемости протоплазмы.

Было испытано и действие этилена; оказалось, что применение его в минимальных концентрациях, задерживавших рост, вызывало повышение холодостойкости. Этим исчерпывается экспериментальный материал, и выводы авторов в основном сводятся к следующему.

1. С повышением холодостойкости повышается вязкость плазмы.
2. Повышение вязкости обусловлено повышенной гидратацией плазмы: интермицеллярная вода связывается мицеллами. Таким образом плазма холодостойких клеток характеризуется *повышенной гидратацией* (степенью набухания).
3. С закалкой повышается проницаемость плазмы для электролитов.

Авторы указывают, что одновременное повышение вязкости и проницаемости можно бы рассматривать как противоречие на том основании, что, как известно, калий, вызывающий выпуклую форму плазмолиза, усиливает проницаемость, а кальций — наоборот. Однако противоречие — лишь кажущееся, если принять во внимание, что повышение вязкости может быть обусловлено повышением концентрации и отнятием воды, а на проницаемость могут оказать влияние факторы иного характера. В связи с этим авторы упоминают, что действие ионов нейтральных солей не так просто, и они приводят ряд интересных литературных данных. Например, Крэйт и Тенделу (Kruyt and Tendeloo) нашли, что нейтральные соли, понижающие трение, в некоторых условиях и концентрациях могут повышать вязкость желатина.

Авторы упоминают о новой работе Богена (Bogen, 1937), выяснившей, что у растительных клеток набухание плазмы, вызванное неэлектролитами, сопровождалось повышением проницаемости. Свои данные авторы истолковывают следующим образом: при повышении стойкости повышается степень гидратации, т. е. увеличиваются водные оболочки, мицеллы раздвигаются, структура эктоплазмы становится более рыхлой, и это имеет следствием повышение проницаемости, что было доказано экспериментально.

4. Существует связь между периодом покоя и холодостойкостью. Это высказывалось раньше и другими авторами. Новым в этом отношении в данной работе является прием авторов, которые произвольно либо прерывали покой, либо задерживали развитие и этим ослабляли или повышали холодостойкость и констатировали соответствующие внутренние изменения.

Работа производит впечатление углубленного всестороннего исследования актуальной проблемы при подведении теоретической базы. Авторы использовали обширную литературу по физиологии растений и коллоидной химии. Из русских авторов упомянуты лишь Мошков и Тимофеева. Не упомянут Туманов, который, работая иными методами, пришел к аналогичным выводам относительно вязкости плазмы.

Жалко, что авторы не распространили своих исследований на культурные растения (за исключением нескольких опытов с проростками пшеницы), ограничиваясь лишь растениями, не представляющими интереса для практики.

М. Лилиенштерн.

Rinke G. R. The pyrethrum outlook. Soap. XIII. 1937. № 1. Pp. 101—110. (Ринке Г. Р. Перспективы пиретрума).

В статье приведен краткий обзор положения культуры далматской ромашки (*Pyrethrum cinerariaefolium*) в различных странах к концу 1936 г.

В США до 1925 г. Калифорния была единственным штатом, дававшим продукцию ромашки для рынка. В настоящее время ромашка растет кроме того в Мичигане, Флориде, Кентукки, Теннесси, Иллинойсе (в 1936 г. содержание пиретрина в соцветиях — 0.98%), Колорадо (в 1936 г. — 1.8% пиретрина), Пеннсильвании. Американский Институт защиты растений (Crop Protection Institut) считает возможной культуру пиретрума в 20 штатах, причем на крайнем юге — как однолетника, севернее — как двухлетника и в более северных штатах — как многолетника.

Содержание пиретрина в соцветиях американского происхождения в общем колеблется от 0.54 до 1.02% (в торговых образцах).

Импорт соцветий в США за последние годы составлял: в 1931 г. — 2050.9 т, в 1932 г. — 5493.4 т, в 1933 г. — 4733.1 т, в 1934 г. — 4800.6 т, в 1935 г. — 7006.2 т; импорт за 9 месяцев 1936 г. — 3661.2 т, а за весь 1936 г. предполагалось, что он будет таков же, как и в 1935 г.

Продукция Японии за последние годы составляла: в 1930 г. — 5148 т, в 1932 г. — 5107 т, в 1933 г. — 6062 т, в 1934 г. — 7799 т, в 1935 г. — 11 700 т, в 1936 г. (приблизительно) — 12 000 т, причем 75% экспорта Японии шло в США. Автор подчеркивает, что в последние годы (1935 и 1936) наблюдается понижение качества импортируемой из Японии ромашки: ухудшение цвета, уменьшение токсичности. Содержание суммы пиретринов колеблется около 1.45%.

В Югославии (Далмация) культура и сбор ромашки так же примитивны, как и много лет тому назад; поэтому роль ромашки из Далмации все уменьшается, что затрагивает интересы США. Продукция Югославии составляла в среднем за 1929—1933 гг. — по 854 т, в 1934 г. — 768 т, в 1935 г. — 632 т, в 1936 г. — 700 т, причем экспортировалось около половины всей продукции; при этом США, как видно из приведенных автором цифр, поглощает лишь 14—30% всего экспорта. Интересно, что ввоз в США из Югославии и Италии (экспортирующей из своих портов главным образом югославскую ромашку) в 1936 г. возрос почти вдвое по сравнению с 1935 г.

В Болгарии культура далматской ромашки развивается медленно, и продукция 1936 г. не превышает 99.8 т.

В Китае в 1936 г. под ромашкой было занято около 546 га (1350 акров), которые дали около 90.7 т.

В Кении (Британская Восточная Африка) промышленное разведение далматской ромашки началось с 1932 г. Продукция соцветий в 1935 г. — 364 т, в 1936 г. (предполагаемая) — 1200 т. Первая партия соцветий экспортировалась в 1934 г. Экспорт составлял: в 1934 г. — 50 т (из них в США — 31 т, в Англию — 13 т, в Италию — 6 т), в 1935 г. — 206 т (из них в США — 81 т в Англию — 60 т, в Италию — 1 т и в Нидерланды — 64 т), за 9 месяцев 1936 г. — 573 т (в США — 65 т, в Англию — 508 т). Ромашка возделывается в Кении круглый год, давая лучшие урожаи на высоте 2134—2743 м н. ур. м.; содержание суммы пиретринов устойчивое, составляя 1.7—1.8%, причем количество пиретрина I и II — одинаково.

Относительно СССР отмечено лишь что, отсюда экспортируется в США в небольших количествах кавказская ромашка — *Pyrethrum roseum* (в 1934 г. — 19 т, в 1935 г. — 2 т). О культуре у нас далматской ромашки не упоминается.

Реферируемый обзор, давая некоторые интересные цифры, весьма неполон. В нем не упоминается о развитии культуры далматской ромашки в Англии, Франции и Германии, в Аргентине, Австралии и других странах. Сведения об СССР — неполны и неудовлетворительны.

М. Шалыт.

Pyrethrum. Short crop and poorest quality in history mark receipt of 1937 crop flowers. Soap. V. XIII. 1937. № 12. Pp. 107—119.

Пиретрум. Низкий урожай и наихудшее в истории качество, отмеченное у цветов урожая 1937 г.

Статья, являющаяся, повидимому, редакционной (журнал — орган фабрикантов инсектисидов и мыла США) подводит итоги данных о качестве импортированной в 1937 г. в США ромашки из Японии. Цвет продукта в 1937 г. неудовлетворительный — темный (бурый, черный); содержание пиретринов на 10—30% ниже, чем предыдущие (1933—1936) годы. По мнению автора статьи, это объясняется дождливым летом 1937 г. Урожаи ромашки в Японии за последние годы уменьшаются. Так, в 1935 г. общий урожай соцветий составлял 12 753 т, в 1936 г. — 11 127т, в 1937 г. — 9912 т; таким образом падение урожая 1937 г. составляет 10.9% по сравнению с 1936 г. и 21.6% по сравнению с 1935 г. Как сообщает автор, площади, занятые пиретрумом, резко сократились: в 1936 г. они составляли 71 880 акров, а в 1937 г. — 60 160 акров (уменьшение на 16.3%). Это объясняется войной с Китаем и необходимостью возделывания пищевых растений, нужных для снабжения большой японской армии и вытеснивших культуру ромашки. Вместе с тем снизился и урожай.

Кроме того, ухудшению качества экспортируемого сырья ромашки способствовало и то, что японские экспортеры, учитывая большой спрос на ромашку, добавляли к урожаю 1937 г. старые соцветия сбора 1936 г. и поврежденные дождями соцветия сбора 1937 г.

Реферируемая статья интересна тем, что является единственной, более или менее подробно освещающей причины ухудшения качества японской ромашки (отдельные сообщения об этом несколько раз помещались в журнале «Soap» за 1936 и 1937 гг.) и до известной степени объясняющей все более и более явно проявляющийся интерес США и других крупных капиталистических государств — потребителей препаратов пиретрума — к расширению культуры ромашки в других странах и к освобождению от зависимости от Японии, являвшейся до последнего времени почти монополистом на мировом рынке.

М. Шалыт.

ТОМ 24 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1939 № 3
TOME 24 JOURNAL DE BOTANIQUE 1939 № 3

ХРОНИКА

О работе саратовских ботаников

К сожалению, настоящая информация является первым сообщением о работе саратовских ботаников. Вследствие этого совершенно невозможно дать обзор за более или менее длительный промежуток времени, так как перемен было довольно много и работа проведена столь большая, что изложить в кратком сообщении все результаты ее не представляется возможным. В настоящем сообщении указывается работа, проведенная за последнее время и давшая определенные результаты.

Ботаническая работа в Саратове ведется в ряде учреждений коллективом, насчитывающим свыше 50 человек, не считая агрономов, лесоведов, выполняющих, по существу, часто ботаническую работу, и студентов высших учебных заведений, многие из которых отразили свою работу в самостоятельных печатных статьях.

Основными центрами, где ведется ботаническая работа в Саратове, являются университет, институт зернового хозяйства, селекционная станция, сельскохозяйственный, зоотехническо-ветеринарный и педагогический институты. Ботаническая работа других саратовских учреждений (плодоягодная станция, ВКСХШ и др.) менее заметна и связана с теми или иными из указанных центров. То же можно сказать о вузах, опытных станциях и учреждениях, где ведется ботаническая работа на юго-востоке.

Саратовские ботаники свою исследовательскую работу связывают с юго-востоком Европейской части СССР, разрешая вопросы, актуальные для этого края; лишь немногие ботаники территориально и по тематике выходят за эти пределы. В исследовательскую работу по ряду тем вовлечены работники на местах — агрономы, колхозники, хаты-лаборатории, колхозы. Подобного рода увязка лучше всего организована в институтах зернового хозяйства и зоотехническо-ветеринарном. Такая увязка позволяет не только успешнее и в большом масштабе провести исследовательскую работу при наличии все же скромных средств, отпускаемых в вузах, но и быстрее внедрить полученные результаты в производство. Обзор работ будет дан по учреждениям, что создает лучшее представление о направленности работ того или иного коллектива.

Университет имеет три ботанические кафедры — анатомии и физиологии растений, микробиологии и систематики растений.

Основным направлением работ кафедры анатомии и физиологии растений (завед. член.-корреспондент Академии Наук СССР проф. Н. А. Максимов) является изучение многообразного воздействия, которое оказывает на растение засуха, а также изучение тех физиологических последствий, которые влечет за собой применение искусственного орошения сельскохозяйственных культур. Изучение ведется с целью дать более правильную оценку уже применяемым приемам борьбы с засухой, в первую очередь — орошению. Своей полевой базы кафедра не имеет, и сотрудники ее проводили экспериментальную работу главным образом в Институте зернового хозяйства и на Селекционной станции, работая там по совместительству. С введением штатно-окладной системы удалось ликвидировать всякое совместительство, а для ведения экспериментальной работы полевого характера кафедра вошла в соглашение с опытно-мелиоративной станцией ВНИГИМ в г. Энгельсе. Максимовым начата серия работ, имеющих задачей изучение изменений важнейших коллоидно-химических свойств протоплазмы, наступающих в связи с засухой. Им (совместно с студ. Сойкиной) обнаружено значительное повышение проницаемости протоплазмы при завядании. В настоящее время вопрос разрабатывается более детально (совместно с н. сотр. Л. Д. Чистяковой) при содействии Института физиологии растений Академии Наук СССР. Поставлено изучение вязкости протоплазмы, степени гидрофильности коллоидов плазмы и др. (со студ. Ненашевой, Федоровой и др.). Доц. А. Д. Смирнова (со студ. Можаевой и Семеновой) провела исследование изменений направленности фермента сахарозы в листьях подсолнечника при их подвядании. Установлено, что при обезвоживании листьев наблюдается увеличение гидролитической активности сахарозы, при возобновлении поливов — усиление синтеза. Работа будет продолжаться, причем в круг исследований будут включены другие ферменты, в первую очередь протеазы. Близкая к этой теме — влияние высоких (супраоптимальных) температур на направленность действия ферментов — разрабатывается аспир. Л. А. Незговоровым. Асс. Тагеева С. В. работала (совм. с н. сотр. ИЗХ Васиной и студ. Чистяковой, Шустовой, Гусаковой, Войно) над вопросом влияния водоснабжения на физиологические процессы у пшеницы, выращенной в полевых условиях. Асс. Тереножкина А. В. провела работу по вопросу об изменениях анатомического строения, возникающих в листьях подсолнечника под влиянием орошения. Ею установлено заметное усиление мезоморфности под влиянием поливов, причем каждый полив кладет заметный отпечаток на развивающиеся листья.

Кафедра микробиологии (завед. доц. А. Р. Вернер) разрабатывает несколько вопросов. Первый цикл работ касается потребности и роли В — веществ роста для гетеротрофного организма (Вернер). Были подтверждены прежние данные кафедры о положительном действии этих веществ на азотобактер, и изучался химизм синтеза азота. Исследования говорят о гормональной природе действия В — веществ роста и косвенном влиянии этих веществ на фиксацию азота. Над рядом сапрофитных и полупаразитных форм *Aspergillus*, *Trichoderma, Fusarium*, *Verticillum* и *Botrytis* проводились сравнительные исследования по потребности в В — веществах роста у грибов. Установлена резко выраженная потребность в В — веществах роста у паразитных и индифферентность к ним у сапрофитных форм. Это заставляет предполагать, что В — вещества роста играют определенную роль при инфекции грибом высшего растения. В текущем году продолжались исследования описанного недавно впервые явления лизиса у грибов рода *Fusarium* (доц. В. Ф. Альтергот). Изучение факторов, ускоряющих лизис гриба (действие бактериального организма, вещества роста субстрата, супраоптимальные температуры), заставляют рассматривать явление лизиса связанным с состоянием самого организма и вызываемым биологическими и физико-химическими факторами среды. Результаты позволяют лучше понять вопросы обитания фитопатогенных грибов в естественных условиях. Начаты специальные исследования по экологии почвенных грибов (Вернер, асс. П. Е. Малышкин). Полученные материалы говорят о большой подвижности так называемого грибного населения почвы, зависящего от культуры высшего растения и селективного влияния других микробных групп почвы. Исследования дали также ценные материалы для оценки почвы, как источника инфекции при вертициллозных и фузариозных заболеваниях культурных растений (хлопчатник, бахчевые). В работе кафедры принимают активное участие студенты.

Кафедра систематики растений (завед. проф. А. Д. Фурсаев) занята изучением растительного покрова юго-востока (растительность пойм, песков, степей, дубрав) и ее генезиса. По последнему вопросу большую работу провела асс. А. А. Чигуряева, изучившая ряд торфяных болот в пределах Лопатинского, Бековского, Сердобского и Балашовского районов Саратовской области, лежащих на границе и недалеко от границы ледника. Метод пыльцевого анализа позволил автору установить 9 стадий развития лесов изученного района (безлесная, березы, сосны и ивы, березы, переходная и 4 максимума широколиственных пород) и высказать положение, что современный лесо-степной ландшафт правобережья Волги установился с начала субатлантического периода, причем увеличение лесов наступило в фазу широколиственных лесов; из широколиственных пород на юго-восток пришел первым дуб, что имело место не во всех районах СССР. Большая работа проведена по изучению растительности долин рек — Волги (Фурсаев со студ.), Урала (Фурсаев, асс. Хвалина, студ. Семенова и Семикина), установлены экологические ряды разных отрезков долины, выдвигается положение, что лес в долине реки является одной из стадий некоторых (не всех) рядов развития растительности, во многих случаях неизбежно сменяющийся лугом. Исходя из специфичности пойменной флоры, проведено изучение экологии отдельных видов поймы Волги. Установлено, что пойменная флора имеет некоторые специфичные черты — высокая температура при прорастании, прорастание у многих совершается под водой (студ. Любич), выяснена картина переживания продолжительной поемности у ряда видов (асс. Н. Я. Хвалина), распространение растений половодьем и др.

С 1939 г. имеется в виду начать изучение растительности других рек юго-востока, в первую очередь Медведицы. Река Хопер изучается доц. педагогического института Ф. И. Червяковым, в своей работе примыкающим к университету. Изучена растительность Волжско-Уральских песков (доц. И. И. Худяков) и песков по реке Еруслану в Заволжье (Худяков со студ. Шаровой и Барановой). Изучение позволило районировать растительность песчаных массивов и установить для каждого района сукцессионные ряды.

Степная растительность, изученная в правобережье Волги в очень слабой мере, послужит объектом изучения в ближайшие годы. Сейчас дана характеристика (по материалам работы, проведенной Институтом «Микроб») участков степей в Котельниковском и Курмоярском районах Сталинградской области (асс. М. П. Кирсанов), устанавливаются изменения растительности, вносимые сусликами и скотом (увеличение площадей ксеро- и галофитных типов растительности), и пути восстановления растительности на залежах. Чрезвычайно плодотворным должно оказаться изучение дубрав юго-востока. В 1938 г. изучение начато (студ. Кениг).

Сельскохозяйственный институт имеет две ботанические кафедры. Кафедра физиологии растений. Завед. проф. П. П. Смирнов недавно переехал в Саратов и работу еще не организовал. Сотрудники кафедры изучали физиологию плодовых деревьев, яблоню (фотосинтез, ферменты) в связи с агротехническими приемами (асс. Кулагина), содержание сахаров в коре и древесине (ст. лаб. Л. Н. Филимонова), причем установлено, что количество их не зависит от того, плодоносит или нет дерево. Кафедра ботаники (завед. доц. М. В. Алесковский) ведет работу в разных направлениях — доц. М. Н. Захарьин ведет геоботаническую работу в северной части саратовского правобережья, обращая внимание, преимущественно, на степи, леса и их взаимоотношение, утверждая на основании своей работы большую некогда облесенность Приволжской возвышенности, связывая это с вопросом лесоразведения. Доц. Алесковский работает над вопросом гетерозиса, как фактора повышения урожая томата; в течение двух лет на небольшой площади при поливе им получено по два урожая гречихи (второе цветение 18 августа). Асс. В. П. Махлаюк изучает некоторые вопросы анатомии яблони и жизнеспособности и условий прорастания ее пыльцы. Им установлено, что число чечевичек на единицу площади перидермы у разных сортов яблони различно (Мальт багаевский — мало, черное дерево, украинка — наибольшее), различна и их морфология по сортам. Число чечевичек увеличивается на 3—4-й год. Установлено также, что пыльца яблони при хранении в эксикаторе с хлористым кальцием не теряет жизнеспособности и через два месяца прорастает в растворе сахара 60—70%. Незрелая пыльца в эксикаторе дозревает, причем у ранних сортов дозревание идет быстрее, чем у позднеспелых, — это имеет значение при транспортировке пыльцы и гибридизации плодовых культур. Им ведется также работа по подбору опылителей у яблони — выяснено влияние рыльца семепочки на прорастание пыльцы.

Ботаническая работа ведется и на других кафедрах сельскохозяйственного института. Доц. М. Н. Родининым (зав. каф. фитопатологии) составлен определитель грибных паразитов растений Поволжья, ч. 1, «Грибы на зерновых, зернобобовых, кормовых и технических культурах». Заканчивается составление II части определителя — «Грибы на овощно-бахчевых и плодоягодных культурах». Закончено изучение микрофлоры сафлора. Некоторые из этих грибов впервые отмечаются в СССР, некоторые описываются вновь. Описаны новые болезни, обнаруженные на юго-востоке у кабачков, вызываемые *Mycosphaerella citrulina* C. Sm., люцерны и донника — *Bacterium radicipedra* Lav. Родигиным составлена также монография — «Антракноз бахчевых растений и меры борьбы с ним». Асс. той же кафедры В. Д. Мусановым закончена работа по изучению нефтеотходов в качестве фунгисида против черного рака плодовых деревьев. Им установлено, что кислый гудрон — хорошее дезинфицирующее средство в борьбе с черным раком. Проф. В. К. Левошиным (зав. кафедрой овощеводства) заканчивается монография на тему — «Терны и терносливы засушливых зон нижнего Поволжья и их хозяйственное значение». Изучение обнаружило большой полиморфизм как диких, так и культурных форм этих пород. Изученные формы терна разбиты на четыре группы (карликовые, среднерослые, сильнорослые и крупноплодные). Анализ показал, что они в отношении морфологии и экологии имеют ряд повторяющихся признаков (опушение, скороспелость и др.), что дало возможность классифицировать терны по этим признакам. Формы крупноплодные, установленные и описанные в различных пунктах нижнего Поволжья, рекомендуются для посадок в садах и полезащитных полосах Поволжья. В работе даются агротехнические указания.

В Зоотехническо-ветеринарном институте ботаническая работа ведется на двух кафедрах — кормодобывания (зав. проф. П. П. Бегучев) и ботаники (зав. доц. Н. Г. Андреев), на обеих кафедрах работа связана с изучением кормовых растений. Бегучев в течение ряда лет занят изучением нового кормового растения *Kochia prostrata* Schrad. — прутняка. Этот вид, введенный по его инициативе в культуру как кормовое растение, в настоящее время уже насчитывает большие площади посева (по Калмыцкой АССР свыше 1000 га), работа потребовала не только хозяйственной (кормовой и агротехнической), но и ботанической характеристики. Им устанавливается четыре самостоятельных вида на юго-востоке, каждый из них со своим собственным ареалом. Общая география и распространение *Kochia prostrata* Schrad. связываются с фитоценологическими условиями на севере (покрытие в определенные моменты развития растения) и границей выпадения снега на юге. Подробно изучена экология вида, корневая система, цикл развития, способность размножения, регенерация и т. д. Так, установлено, что всходы появляются лишь во время снеготаяния, и определенный баланс влаги необходим при прорастании; можно говорить о значительном улучшении структуры почвы прутняком по сравнению с другими растениями.

Вместе с этим Бегучевым поставлен вопрос о связи процесса яровизации со световым режимом растений после яровизации. Установлена определенная связь урожая растений короткого дня и содержания после яровизации в темноте и на свету; получено повышение урожая овса от содержания в темноте на 30%. Изучается также вопрос действия веществ на растение, — при содержании 6—12 часов в кукурузной муке овса получен прирост 40—50% (контроль — опилки).

Андреев изучил острец (*Agropyrum ramosum* Trin.) в отношении его экологии, анатомии, морфологии; устанавливается несколько вариаций — *viridis, salina*. Вопрос поставлен в связь с рационализацией использования острецовых сенокосов и пастбищ; в связи с этим изучена отавность, влияние высоты скашивания, динамика накопления массы и т. д. Сейчас приступил к изучению *Bromus inermis* Leyss. и *Agropyrum tenerum*.

Педагогический институт имеет новый персонал на кафедре ботаники (завед. доц. Тюмяков); работа по существу еще не организована. О работе сотрудника кафедры доц. Червякова было сказано.

Институт зернового хозяйства и селекционная станция в последнее время значительно изменили характер своих работ. К сожалению, я имею более подробные сведения лишь о работе ст. научн. сотр. А. М. Яркиной. Проф. Л. И. Казакевич, один из старейших саратовских ботаников, проводил большую работу по изучению сорняков. В связи с иным характером работы института зернового хозяйства, он приступил к изучению новых культур. Яркина провела работу по изучению больного растения при поражении ржавчиной в условиях полива; при поражении бурой ржавчиной пшеницы снижается (до 87%) интенсивность ассимиляции и усиливается расход органических веществ в процессе дыхания в 2—3 раза. При поливе наблюдается более сильная поражаемость ржавчиной одних и тех же сортов пшениц по сравнению с неполиваемыми. Автор видит причину в повышении фотосинтеза у поливных растений, создающего оптимальные условия для развития паразита, и в чрезмерной отверзтости устьиц, как «ворот инфекции». Сейчас Яркина занята установлением расового состава бурой ржавчины по Саратовской области.

К сожалению, до настоящего времени в Саратове нет ботанической общественности. Отдельные вузы и институты живут самостоятельной жизнью, даже на кафедральные заседания и конференции, где ставятся доклады о работах, часто не приглашаются ботаники других учреждений. В последнее время поднят вопрос об организации в Саратове «нейтральной» организации в виде филиала Государственного ботанического общества. Надо надеяться, что работа этого филиала будет плодотворной и объединит распыленные силы саратовских ботаников, перед которыми стоят колоссальные задачи, связанные с реконструкцией Волги, орошением Заволжья и с изучением до сих пор еще очень мало изученного, но интересного края. *А. Д. Фурсаев.*

Пленум секции ВАСХНИЛа освоения пустынь песков и высокогорий

7—11 февраля 1939 г. в Москве, при президиуме ВАСХНИЛа, состоялся второй пленум секции освоения пустынь, песков и высокогорий. Пленум обсудил вопрос о реорганизации секции и просмотрел тематику ряда научно-исследовательских учреждений, работающих в пустыне. По первому вопросу сделали доклады проф. И. В. Ларин (Ботанический институт СССР) и проф. П. А. Баранов (Ташкентский университет). Постановление пленума по этому вопросу сводится к следующему.

Пустыни, полупустыни и высокогорья в СССР занимают свыше 250 млн. га, или около 40% всей территории СССР. До революции в них содержалось около 40 млн. голов скота, или около 15% всего поголовья страны.

В пустынях СССР обнаружены огромные запасы полезных ископаемых (нефть, медь, уголь, сера, соль и пр.), на базе которых в настоящее время выросло большое количество промышленных центров (Балхашстрой, Карсакпай, Досор, Макат, Джезказган, Кара-Богаз-гол, Небитдаг и т. д.).

Пустыни прорезаются новыми железнодорожными магистралями, которых построено уже свыше 3.5 тыс. клм.

Все указанное требует создания продовольственной и кормовой базы для социалистического животноводства и промышленных новостроек. Однако суровые природные условия не дают возможности подойти с обычными приемами хозяйствования на них, вследствие чего требуется организация специальных научно-исследовательских работ.

В данное время в пустынях и высокогорьях работает ряд научно-исследовательских учреждений (Бюро пустынь ВИР, САГУ, Наркомземы средне-азиатск. республик, Казахстана, БИН, Казахстанский филиал Академии Наук и др.), но вследствие отсутствия единого руководящего, организационного и методического центра эта работа в данное время не достигает своей цели. Существующая комиссия при ВАСХНИЛ не осуществляет этой работы. В силу указанного является необходимым организация специального научно-исследовательского института по сельскохозяйственному освоению пустынь и высокогорий СССР.

В задачу института должны войти:

а) разработка приемов рационального использования и улучшения существующих естественных кормовых угодий и создание устойчивой искусственной кормовой базы;

б) разработка приемов создания продовольственной базы для промышленных центров и железнодорожных магистралей и животноводческих хозяйств (овощи, бахча, зерновые, плодовые);

в) разработка приемов озеленения промышленных центров, колхозов;

г) разработка методов восстановления саксаульников и культуры саксаула и других древесно-кустарниковых пород;

д) разработка методов борьбы с подвижными песками.

В зону обслуживания института входят: пустыни, юг полупустыни, пустынные предгорья и высокогорья.

Территориально сюда войдут — часть республик: Казахской ССР, Туркменской ССР, Узбекской ССР, Таджикской ССР и Киргизской ССР.

Так как центральным местом для указанной работы является г. Ташкент, в то же время достаточно хорошо обеспеченный кадрами и вспомогательными научными учреждениями (лаборатории, библиотеки, коллекции различного характера), пленум высказался за организацию такого института в Ташкенте.

В систему института в качестве его сети предположено включить шесть опытных учреждений:

1. Каракумскую (Репетекскую) песчано-пустынную станцию ВИР. Разрабатывает вопросы освоения песков пустынь южного типа.
2. Кызылкумскую станцию Ср.-Азиатского университета. Разрабатывает вопросы улучшения и рационального использования естественных кормовых угодий для глинистых и песчаных пустынь южного типа.
3. Центрально Казахстанскую (Джез-Казганскую). Вновь организуется Казахстанским институтом Земледелия и Академией Наук СССР. Разрабатывает вопросы применительно к глинистым пустыням северного типа.
4. Приаральскую Чалкарскую станцию ВИР. Разрабатывает вопросы применительно к песчаным пустыням северного типа.
5. Балхашскую, организуемую Академией Наук СССР и ВИРом. Разрабатывает вопросы озеленения овощеводства и бахчеводства.
6. Памирскую опытную станцию Академии Наук СССР. Разрабатывает вопросы применительно к высокогорным пустыням.

Помимо этого, этот институт методически должен руководить работой всех растениеводческих опытных станций, работающих в пустыне (не в полупустыне) в пределах среднеазиатских республик и Казахстана.

Так как в пустынях работают учреждения ВАСХНИЛа и Академии Наук СССР, пленум высказался за то, чтобы Институт сельскохозяйственного освоения пустынь и высокогорий был институтом обеих Академий.

И. В. Ларин.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

(Журнал Русского Ботанического Общества)

Программа журнала: 1) оригинальные статьи по всем отраслям ботаники на русском языке, с франц., немецк. или английск. резюме, 2) флористические заметки, 3) обзоры по отдельным научным вопросам, 4) рефераты новых советских и важнейших иностранных работ, 5) критико-библиографические обзоры учебников и учебных пособий для университетов, 6) хроника научной жизни, 7) личные известия.

Редакционный комитет: *В. В. Алехин* (Москва), *Г. Г. Боссе* (Москва), *Н. А. Буш*, *Н. Н. Воронихин*, *Л. А. Иванов*, акад. *В. Л. Комаров*, *Л. И. Курсанов* (Москва), *Г. А. Левитский*, акад. *А. Рихтер*, *В. Н. Сукачев*, *В. А. Траншель*, *А. П. Шенников*, *Е. И. Штейнберг*.

Ответственный редактор: *В. Л. Комаров*.
Ответственный секретарь: *Е. И. Штейнберг*.

Адрес редакции: Ленинград 1, Демидов переулок, 8-а.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На год (6 номеров)	**24** руб.
На 6 мес. (3 номера)	**12** руб.

Avis de la rédaction: à partir de 1939 le Journal de Botanique est la suite du Journal Botanique de l'URSS. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue étrangère.

Adresse: Léningrad 1, Démidoff péréoulok, 8-a.